



CONSTRUIRE EN MAÇONNERIE DE BLOCS EN BÉTON

GUIDE DE BONNES PRATIQUES





NOTE AUX LECTEURS

Ce document présente les bonnes pratiques à mettre en œuvre pour la construction de maisons individuelles, de logements collectifs ou de bâtiments tertiaires réalisés en maçonnerie de blocs en béton.

Après avoir présenté les points clés de la conception d'un bâtiment et de la préparation d'un chantier de tout type de bâtiments quel que soit le mode constructif ou le type de maçonnerie, ce document présente les règles de mise en œuvre à respecter pour assurer la qualité et la pérennité des ouvrages.

Il détaille les modalités de choix des blocs posés à joints épais ou à joints minces ainsi que des blocs de coffrage.

Il précise leurs modalités de montage et les dispositions constructives à respecter pour l'ensemble des chaînages et des points singuliers.

Le document se base sur le NF DTU 20.1 « Travaux de bâtiment - ouvrages en maçonnerie de petits éléments - parois et murs ».

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 4

PARTIE 5

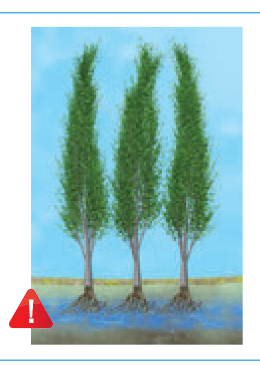
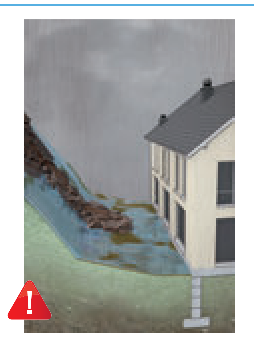
2. BIEN CONCEVOIR LA MAISON / LE BÂTIMENT

C'est le projet de construction qui doit s'adapter au terrain. Le terrain ne s'adapte pas au projet.

2.1 CONNAÎTRE LES CONTRAINTES LIÉES À L'IMPLANTATION DE LA CONSTRUCTION

Toute maison individuelle, tout bâtiment collectif d'habitation ou de service, nécessite une assise stable.
Quel que soit le mode constructif, il convient d'identifier les risques provenant du terrain choisi pour la construction.

Avant de construire, voici donc quelques points de vigilance :

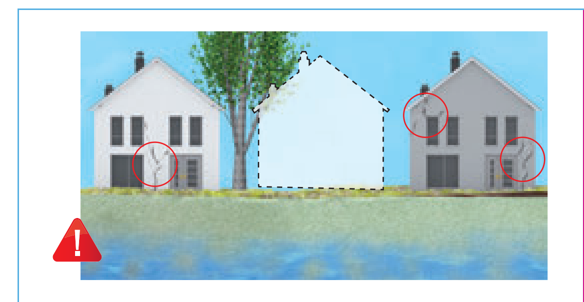
	• Un terrain avec des arbres et plantes de zones humides (saules, peupliers, roseaux, etc.) est le signe de la proximité d'un cours d'eau, de la présence d'une nappe d'eau souterraine proche de la surface ou d'une ancienne mare. Déboiser ce terrain peut provoquer une montée du niveau de la nappe d'eau dans laquelle les arbres puisaient.
	• Un terrain planté, lorsqu'il est composé de débris végétaux, de limons ou d'argiles, peut connaitre des tassements ou gonflements conséquents.
 	• Un terrain en pente peut entrainer le ruissellement des eaux de pluie vers la maison ou une instabilité du terrain.



- Un terrain en pente avec arbres inclinés sur la pente est signe d'un récent glissement de terrain (surtout si les murets de clôture sont fissurés). Il faudra en tenir compte spécifiquement lors de la conception.



- Les noms des voies et des sites sont souvent sources de données géologiques ou hydrologiques.



- L'état des maisons voisines permet de mieux cerner les risques sur le terrain, constructions fissurées, constructions sur sous-sol ou sans sous-sol, constructions semi-enterrées, mare asséchée…

2.2 FAIRE UNE ÉTUDE DE SOL ?

Pour toute maison individuelle, tout bâtiment collectif d'habitation ou de service, quel que soit le mode constructif, l'étude du sol renseigne sur la présence d'eau, la nature du terrain, la résistance du sol, informations qui déterminent la profondeur et le type de fondations (terre-plein ou vide sanitaire...). Pour un terrain de qualité moyenne, il faut parfois compter plusieurs sondages, car le sol n'est pas forcément homogène en profondeur et sa portance diffère selon les emplacements.

Le rapport de l'étude de sol indique notamment :

- les qualités mécaniques du sol ;
- les tassements prévisionnels ;
- le niveau des fondations, leur type ;
- le dallage préconisé ;
- l'épaisseur de la terre végétale ;
- la profondeur hors gel ;
- le ruissellement d'eau ;
- le niveau et les variations saisonnières de la nappe phréatique ;
- la capacité d'absorption du sol.

Seule une étude de sol adaptée donnera les informations qui seront reprises pour la conception d'ensemble et le calcul des fondations, voire de la structure en zone sismique.

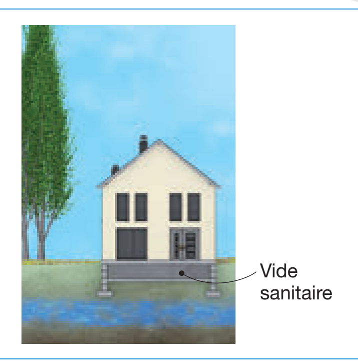
Le coût global d'une étude de sol représente moins de 1% du budget d'une construction (environ 1500 euros).

L'assurance Dommage – Ouvrage, est conditionnée généralement par la réalisation d'une telle étude de sol.

Pour plus d'informations : le site http://www.georisques.gouv.fr/ rassemble les informations géographiques sur les risques naturels et technologiques dans un portail national.

2.3 CONCEVOIR LA CONSTRUCTION EN FONCTION DE SON ENVIRONNEMENT

La conception d'un bâtiment doit s'adapter à son implantation et au terrain sur lequel il est construit :



Le terrain est gorgé d'eau à certaines saisons :

- Construire sur un vide sanitaire évite l'humidité et les infiltrations.
- En l'absence de drainage, le gel peut provoquer des gonflements de terrain, il peut être nécessaire de rigidifier la maison et les fondations.



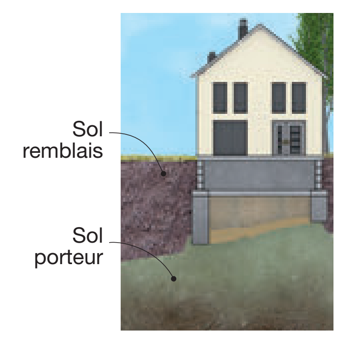
- **Il existe une nappe phréatique** (eaux souterraines) : un sous-sol enterré ne peut se réaliser que sur un terrain où la nappe phréatique est suffisamment profonde et n'est pas susceptible de l'inonder (type 2), sinon il faut réaliser un cuvelage étanche en béton armé conforme au DTU 14.1.



- **Sur un terrain de faible portance,** l'encadrement des grandes ouvertures (baie vitrée de largeurs supérieures à 1.40 m) doit être renforcé, y compris au niveau des fondations.

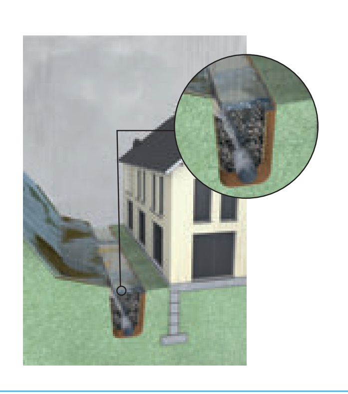


- **Si un sous-sol partiel repose sur un sol différent du reste du bâtiment, la rigidité de la construction doit être renforcée.**



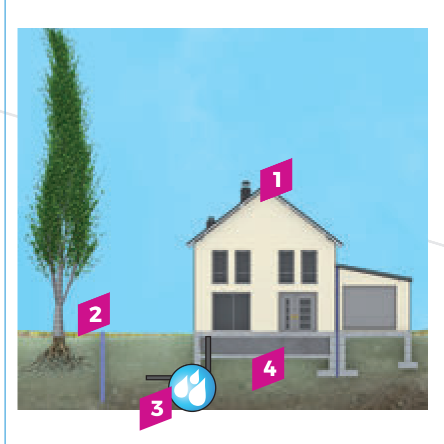


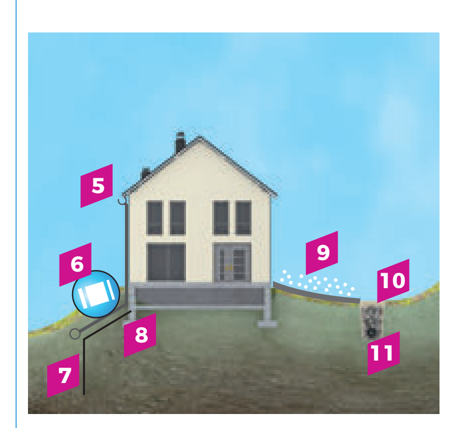
- **Dans un terrain en pente,** si le bâtiment est construit en partie sur un sol remblayé, les fondations doivent reposer sur le sol de portance suffisante au moyen, par exemple, d'une fondation sur pieux ou d'une fondation à redans selon la profondeur du sol porteur.
- **Si le terrain présente des creux et des bosses,** il a peut-être subi des terrassements et des remblais. Le terrain doit être décapé en totalité jusqu'au bon sol ou a minima pour permettre aux fondations de reposer sur le sol de portance suffisante.





- **Pour un terrain en pente :** le terrain en amont est à retenir par un mur de la maison ou un mur indépendant. La collecte des eaux de pluie est à réaliser en amont de la pente si le terrain de surface est peu perméable.
- Dans un lotissement, la collecte des eaux peut devoir être traitée de façon globale.





1 Rigidifier la structure avec des chaînages verticaux et horizontaux

2 Éloigner les arbres (ou écrans anti-racines)

3 Éviter les fuites de canalisations enterrées

4 Sous-sol général ou vide sanitaire

5 Maîtriser les eaux pluviales (réseau ou caniveau)

6 Raccordement souple

7 Géomembrane avec retour vertical

8 Ancrage homogène entre amont et aval profondeur d'ancrage avec au minimum de :
- 0,80 m en aléa faible à moyen
- 1,20 m en aléa fort

9 Limiter l'évaporation près des maisons : par exemple une terrasse (Largeur > 1,50 m, pente > 1,5 %)

10 Caniveau

11 Drainage

- **Pour la construction dans les sols argileux soumis au retrait-gonflement,** des règles spécifiques permettent de réduire l'ampleur de ce phénomène.
  Des adaptations du site peuvent permettre de limiter les conséquences sur les constructions. Elles sont obligatoires dans le cadre d'un plan de prévention des risques (PPR) sécheresse.

2.4 LES BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION ET D'EXÉCUTION

Le NF DTU 20.1 est le document de référence pour l'exécution d'ouvrages de parois et murs de bâtiments en maçonnerie.

Il définit les critères de choix des matériaux, les dispositions constructives applicables aux différents types de construction ainsi que les règles de dimensionnement des ouvrages.

Le concepteur de l'ouvrage est responsable du dimensionnement.

Pour des ouvrages de type d'habitation collective et des ouvrages présentant des particularités architecturales (encorbellement, piscines intérieures, porte-à-faux, surcharges locales, etc.), il est particulièrement nécessaire de faire vérifier le bon dimensionnement par un bureau d'études structures.

3. BIEN PRÉPARER SON CHANTIER

3.1 QUAND CONSTRUIRE ?

Bien construire nécessite de respecter des délais. Ils sont typiquement de :

- 9 à 12 mois pour une construction, congés et intempéries compris entre la signature du contrat et le jour de réception ;
- à la durée de construction proprement dite (6/7 mois), il convient d'ajouter les temps de cure ou de séchage pour certains matériaux. Les ouvrages de gros œuvre, subissent des phénomènes de retrait pendant une durée de trois mois. Les ouvrages de finition (enduits, carrelage...) ne peuvent être mis en œuvre avant une période de stabilisation de leurs supports pour éviter leur fissuration ;
- dans le planning, le constructeur réserve couramment un mois entre la date de fin des travaux et celle de la livraison par sécurité en raison des aléas du chantier ;
- les intempéries peuvent aussi retarder l'avancement du chantier pour les produits sensibles au froid, à la sécheresse ou à la pluie.

3.2 BIEN CHOISIR LES PRODUITS

L'emploi de produits de qualité constitue un facteur clé de qualité et de pérennité d'une construction, tout comme sa conception et le respect des règles de mise en œuvre.

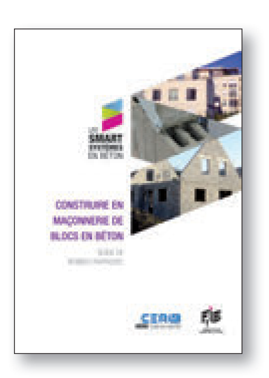
La marque NF certifie que les caractéristiques des blocs sont conformes aux spécifications de la norme européenne NF EN 771-3 et de son complément national NF EN 771-3/CN. Elle garantit que les blocs sont aptes à réaliser des ouvrages de maçonnerie respectant les règles de l'art, notamment les prescriptions de la norme NF DTU 20.1.

Les dimensions de coordination modulaire et de fabrication, les classes de résistance mécanique en compression Rc, la stabilité dimensionnelle, les masses volumiques du béton et des produits, l'absorption d'eau et la résistance au gel-dégel pour les blocs de parement, sont vérifiées périodiquement par un organisme tiers impartial (audit, essais sur site et en laboratoire extérieur) et sont effectivement respectées de façon continue par le fabricant.

La marque NF certifie également des caractéristiques complémentaires pour des ouvrages performants et durables : résistance thermique du mur R, utilisation en zone sismique, impacts environnementaux et sanitaires sur la base des Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

La marque NF certifie également que les caractéristiques des blocs de coffrage en béton sont conformes à la norme européenne NF EN 15435 et à son complément national NF EN 15435/CN. La résistance à la traction des entretoises est vérifiée pour garantir la tenue des blocs lors du coulage du béton sur chantier.

3.3 BIEN ORGANISER SON CHANTIER



Bien organiser son chantier conditionne la qualité de la construction.

Avant le démarrage du chantier, il convient de s'assurer que :

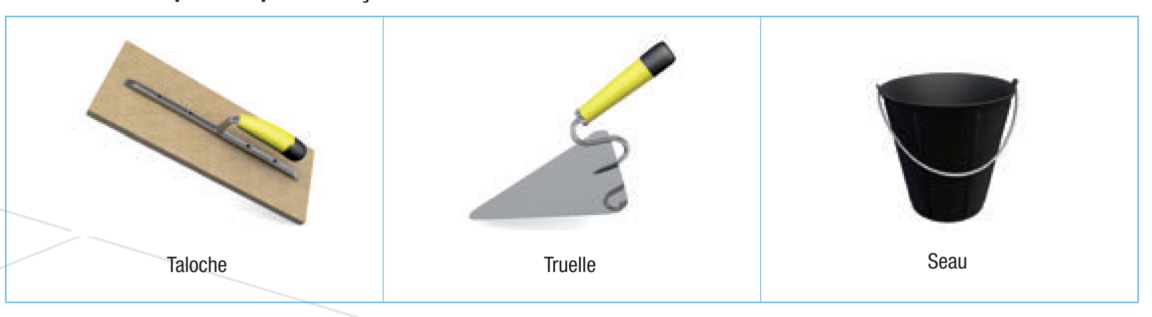
le personnel connaît les spécificités de mise en œuvre des produits. Penser pour cela à utiliser ce carnet de chantier, les notices des fournisseurs accompagnant les livraisons et les guides de mise en œuvre des fournisseurs ou des organisations professionnelles. Certains fournisseurs proposent aussi des démonstrateurs pour former le personnel et accompagner le lancement des chantiers.

Le personnel dispose de l'outillage courant

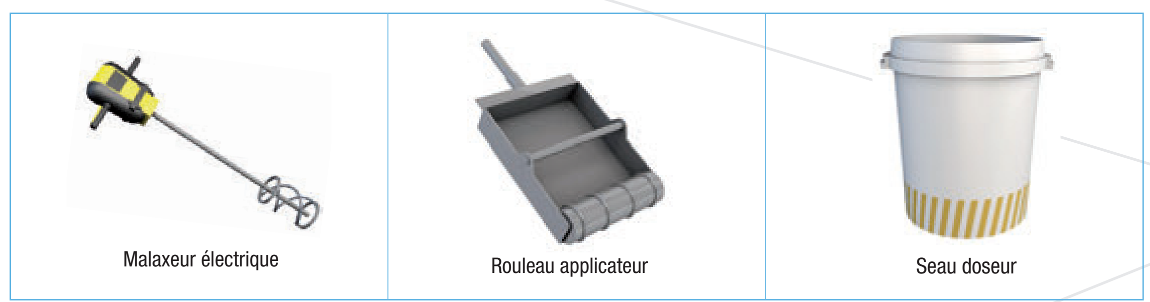


le personnel dispose des outils adaptés pour la pose et la coupe des blocs en béton, notamment en pose collée : un rouleau applicateur correspondant au type de bloc et de mortier-colle utilisés, un seau permettant de préparer un sac entier de mortier-colle en tenant compte de l'eau à rajouter, un malaxeur électrique. Les outils de coupe dépendent du type de blocs : scie sur table ou tronçonneuse à disque ;

- **Outils pour la pose maçonnée :**



- **Outils pour la pose collée :**



- **Outils pour coupe des blocs :**



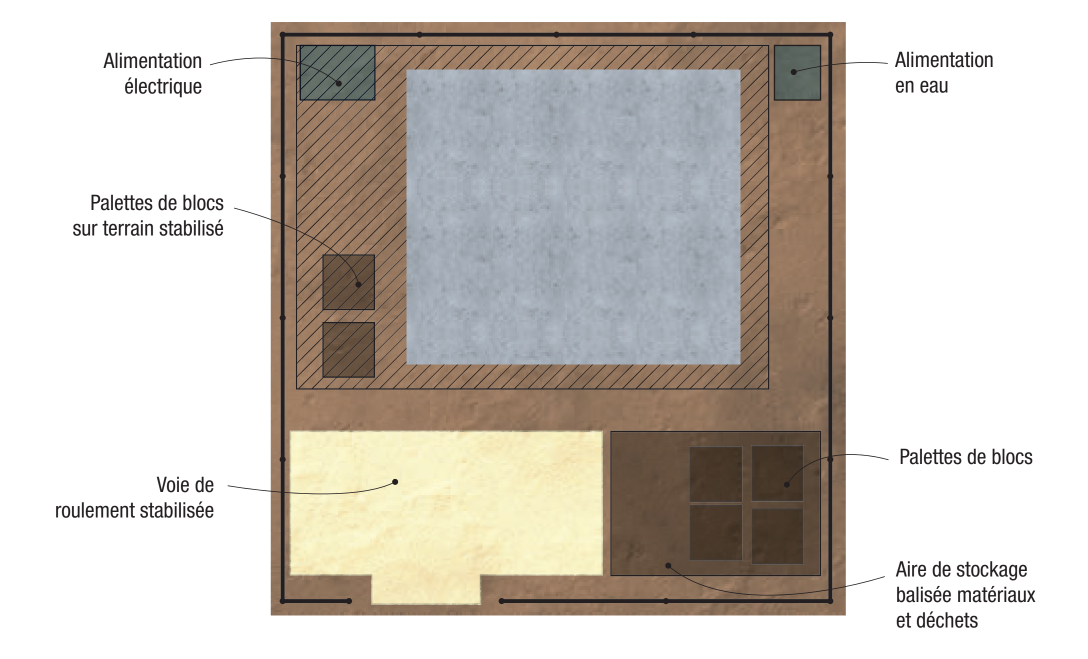
– des zones de déchargement et de stockage des produits au plus près de la construction ont été prévues pour prévenir les détériorations accidentelles, garantir la sécurité du personnel, limiter les manutentions et donc réduire la pénibilité et limiter les coûts ;

– les alimentations en eau et en électricité ont été mises en place.

- Pendant le chantier, il convient :

– de conserver le ciment ou le mortier-colle à l'abri de l'eau ;

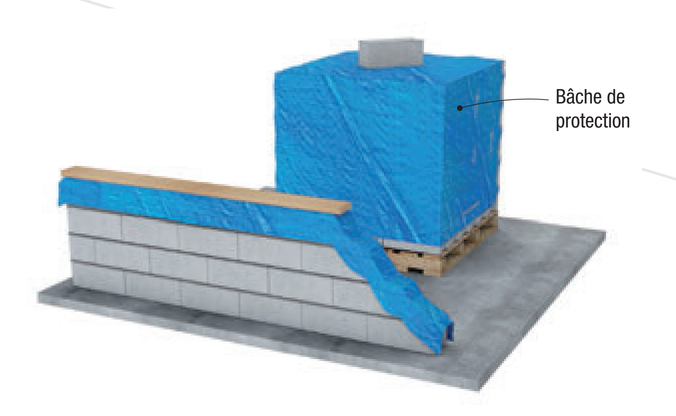
– d'évacuer les déchets (housses plastiques, débris de blocs après coupes …).



3.4 PRENDRE EN COMPTE LES CONDITIONS CLIMATIQUES

Le NF DTU 20.1 indique, quel que soit le type de maçonnerie, que les conditions climatiques doivent être prises en compte lors de la construction.

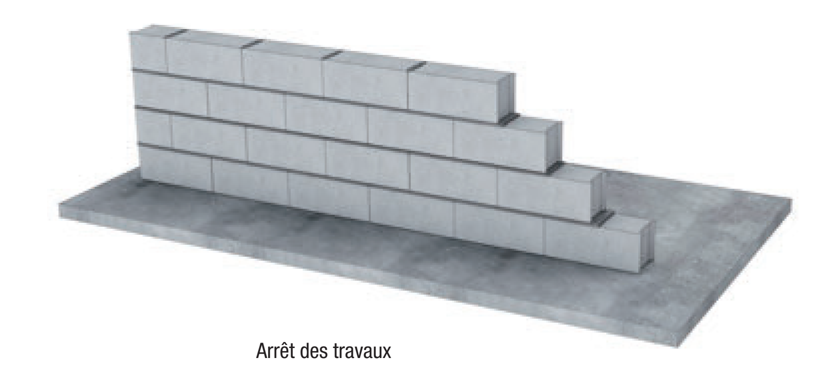
≥ 30°C	Lorsque la température est supérieure à 30°C, il est nécessaire de protéger le mortier de la dessiccation en employant des procédés adaptés au chantier et à la sécheresse, tels que l'humidification, l'usage de paillassons ou de bâches maintenus humides. **Par temps venteux et chaud, une rétention d'eau élevée du mortier est nécessaire. Elle ne doit pas être obtenue par un rajout d'eau.**
≤ 5°C	Lorsque la température est inférieure à 5°C, il est préférable d'arrêter le montage, de protéger la maçonnerie et de prendre des précautions pour se prémunir contre le gel.
	Un « antigel » ne permet pas de gâcher le mortier à des températures inférieures à 5°C
	Les parties d'ouvrages accidentellement gelées doivent être démolies jusqu'à la partie saine, la surface de reprise étant traitée comme indiqué ci-après.
	Lors de fortes pluies, de vents battants ou de neige, les murs doivent être protégés par des bâches ou des auvents par exemple. Cette disposition est impérative dans le cas de montage à joints minces ou lors de périodes de gel nocturne et permet de diminuer le risque d'efflorescences dans les maçonneries apparentes.



3.5 TENIR COMPTE DES INTERRUPTIONS ET REPRISES DES TRAVAUX

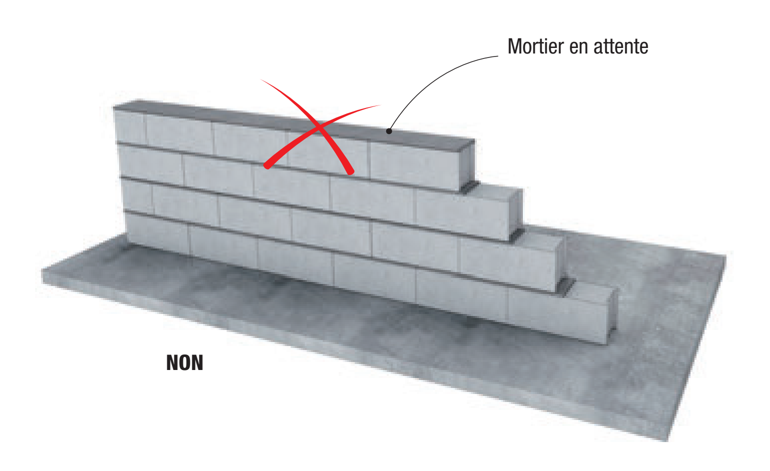
Le montage de la maçonnerie doit être exécuté de sorte que la stabilité soit garantie en cours de construction. En particulier :

- le montage ne doit pas être interrompu suivant un plan vertical continu, sauf au droit de joints de dilatation ou fractionnement pour éviter à la reprise des travaux un éventuel défaut de harpage ;



Arrêt des travaux

- en cas d'interruption du montage, le mortier ne doit pas être étalé ni préparé à l'avance ;





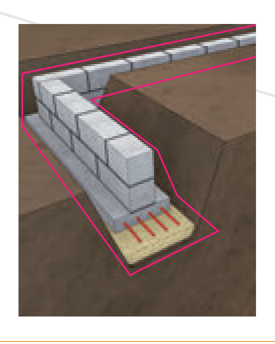
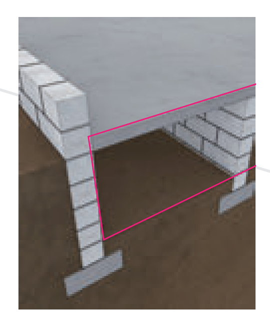
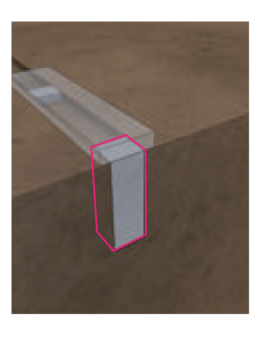
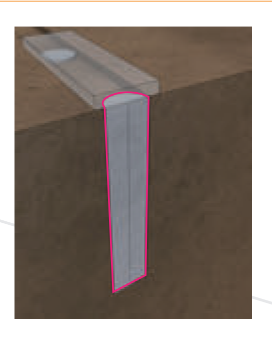
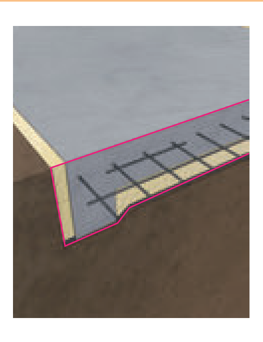
Avant une interruption de chantier (y compris la pause déjeuner), jeter le restant de colle ou de mortier non utilisé.

- la surface de reprise doit permettre de réaliser les liaisons dues à l'appareillage ; elle doit être, si nécessaire, nettoyée et humidifiée au moment de la reprise du montage.

4. LES FONDATIONS

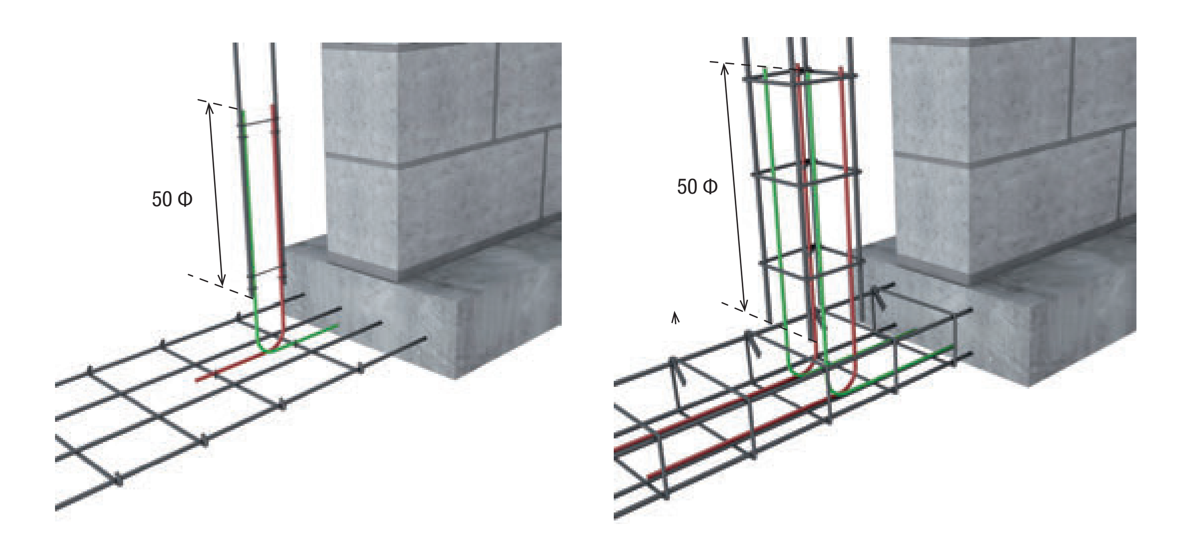
Le système de fondations doit être défini pour chaque projet sur la base de l'étude de sol. La descente de charges du bâtiment au niveau des fondations conditionne leur dimensionnement (sections, armatures…).

Les principaux types de fondations sont :

 	La fondation sur **semelles** est la plus courante. Peu profondes, les semelles peuvent être soit continues soit isolées. Ce mode de fondation est utilisé pour les **vides sanitaires.**
	Les **puits**, excavations remplies de béton faiblement dosé en ciment, permettent de reporter en profondeur les charges vers un sol résistant.
	Les **pieux ou micropieux** sont enfoncés ou réalisés dans le sol afin de transmettre les charges à un sol résistant profond.
	Un **radier** permet de répartir les charges du bâtiment sur toute sa surface lorsque la portance du sol est médiocre.

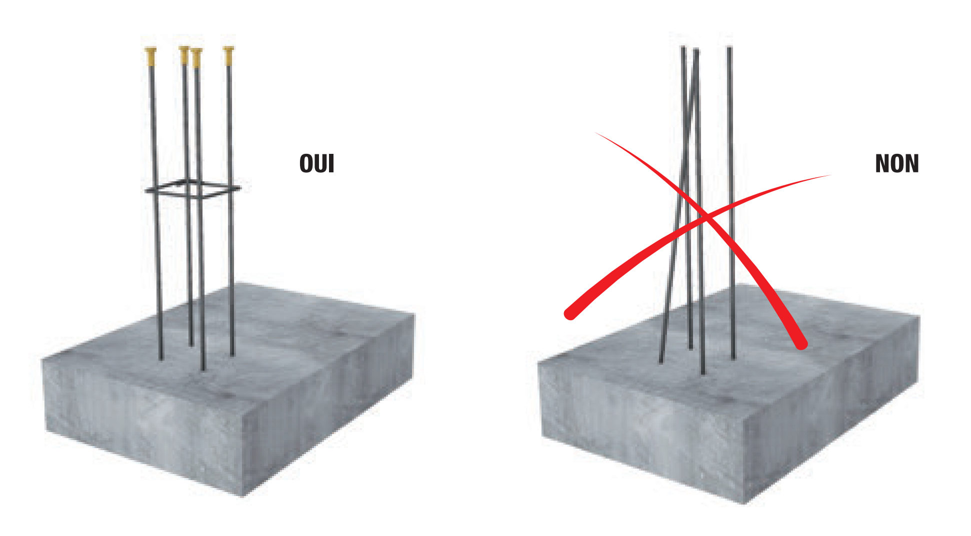
4.1 ASSURER LA CONTINUITÉ ENTRE CHAÎNAGE ET FONDATION

La continuité des aciers doit être assurée à chaque niveau du bâtiment, des fondations vers le dernier niveau. Les armatures des chaînages verticaux doivent être ancrées dans les fondations. Ceci nécessite de respecter les longueurs d'ancrage et de recouvrement minimales de 50 fois le diamètre des aciers.



Exemples de continuité des armatures de la fondation avec un chaînage vertical en zone courante et non courante

Avant de réaliser la maçonnerie, il convient donc de vérifier que les aciers en attente dépassent suffisamment de la fondation et qu'ils sont bien positionnés.



5. VIDE SANITAIRE ET SOUBASSEMENT

5.1 VIDE SANITAIRE

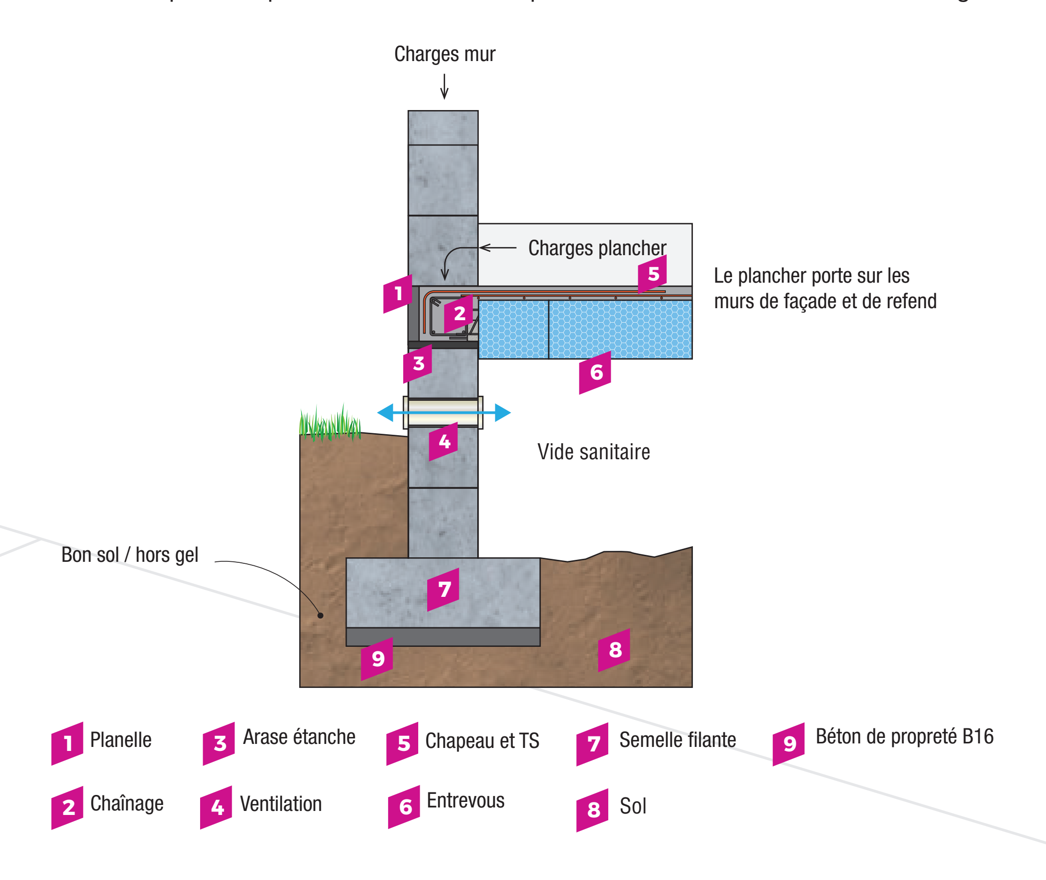
Un vide sanitaire est un espace ventilé, accessible ou non, s'appuyant sur des fondations et isolant le plancher bas d'un bâtiment par une lame d'air.

Une ventilation naturelle doit au minimum être assurée. La surface totale des ouvertures en cm^2 doit être au moins égale à 5 fois la surface du plancher en m^2, avec un minimum de quatre ouvertures.

Les fondations correspondent à l'infrastructure des murs porteurs (périphériques et refends).

Le plancher poutrelles/entrevous est ensuite réalisé suivant des techniques traditionnelles et sûres. Les poutrelles préfabriquées en béton sont les éléments résistants du plancher, elles peuvent être associées à une large gamme d'entrevous, isolants ou non.

La dalle de compression en béton (C25/30), armée d'un treillis soudé, est coulée sur toute la surface du plancher d'une épaisseur minimum de 4 ou 5 cm suivant le type d'entrevous. Elle rend l'ensemble poutrelles/entrevous parfaitement monolithique pour supporter les charges permanentes et d'exploitation de l'habitation auxquelles le plancher va être soumis pendant toute la durée de vie de l'ouvrage.



Un vide sanitaire peut être employé sur tous les types de terrains quels que soient leur nature ou leur dénivelé. Il met la construction à l'abri des remontées d'eau et des dégâts dus à l'humidité. Il est réalisé conformément au NF DTU 23.5.

Pour plus d'informations : https://www.vide-sanitaire.fr

5.2 MURS DE SOUBASSEMENT

5.2.1 Quels blocs en béton pour les murs de soubassement ?

Les murs de soubassement enterrés peuvent être réalisés en blocs pleins, perforés ou creux de béton de granulats courants ou légers ou en blocs de coffrage en béton de granulats courants (d'épaisseur minimum 20 cm) lorsque le mur de soubassement est à une profondeur suffisante pour le mettre à l'abri du gel sur ses deux faces.

Lorsque ce n'est pas le cas, les éléments creux ne peuvent être utilisés que lorsqu'un drainage est prévu et qu'il n'y existe pas de risque d'accumulation d'eau prolongée.

Des blocs pleins ou perforés, doivent être utilisés s'il existe un risque d'accumulation d'eau prolongé.



Exemple de blocs creux, pleins et perforés

Lorsque la maçonnerie est soumise à un gel « sévère » et en l'absence de sel de déverglaçage, des blocs résistant au gel/dégel ou des blocs de parement doivent être utilisés ou un enduit doit être appliqué sur les faces en contact avec le sol.

Les blocs utilisés en soubassement doivent reprendre les charges du bâtiment. En pratique, ils sont donc de classe de résistance supérieure ou égale aux blocs du rez-de-chaussée.

Les parties hors-sol des murs de soubassement peuvent être réalisées en blocs pleins, perforés ou creux de granulats courants ou légers.

5.2.2 Faut-il drainer ? Comment drainer ?

Le choix de drainer ou non est de la responsabilité de conception du maitre d'œuvre. Il dépend de la nature du terrain et non de la catégorie de murs et se base sur une étude préalable qui doit permettre de définir le profil du terrain aux abords de la construction afin d'éloigner les eaux de ruissellement et de les collecter si nécessaire, ainsi que de justifier la création d'un réseau de drainage.

En aucun cas, le drainage périphérique n'a pour fonction d'évacuer une nappe phréatique.

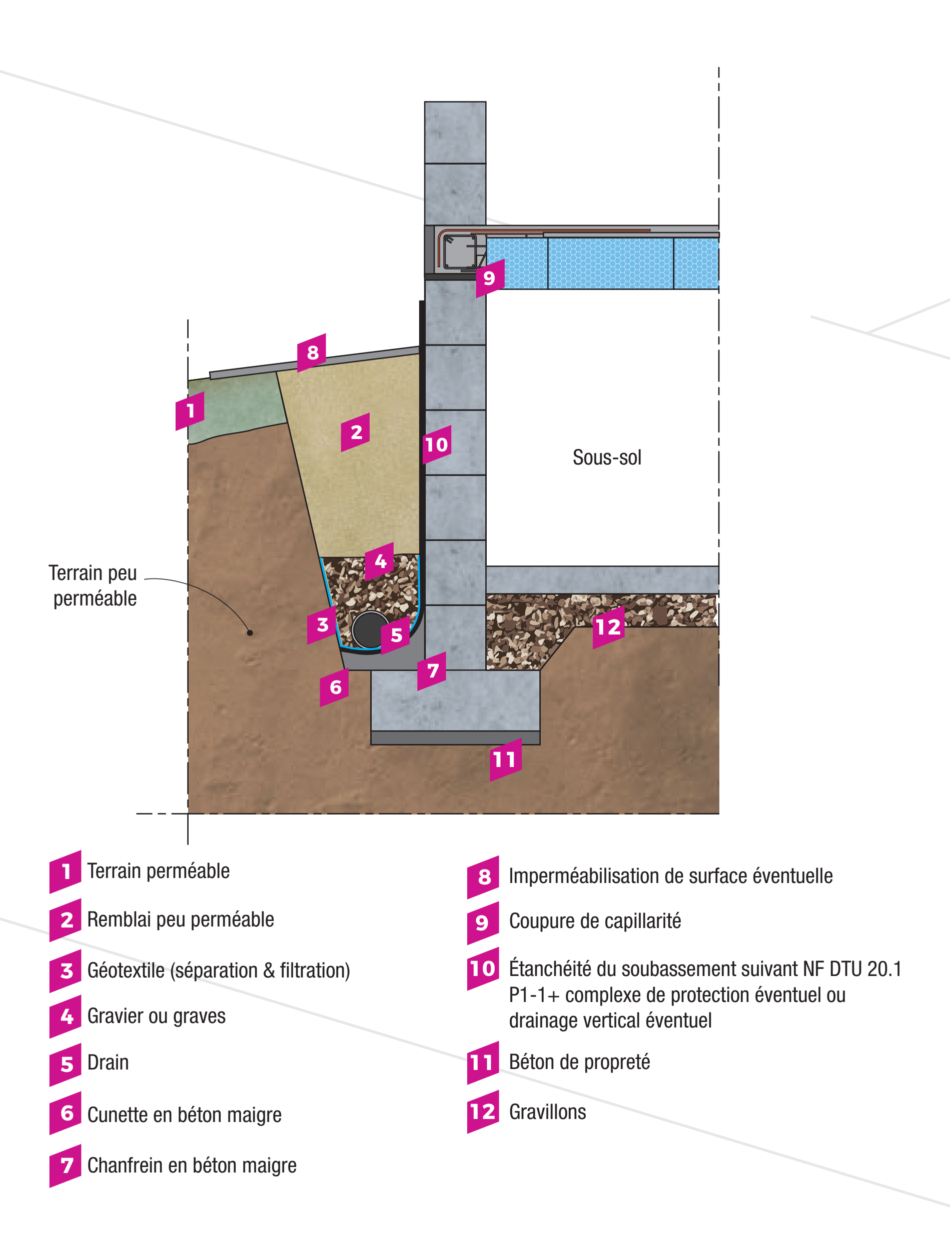
Il convient de drainer chaque fois que le bâtiment est fondé sur un sol dont les caractéristiques mécaniques sont sensibles à l'eau ou sur une couche peu perméable (argile, limon) surmontée par un sol perméable.

Les eaux de drainage doivent être évacuées. Si cette évacuation ne peut être réalisée, il convient de recourir à une solution de cuvelage en béton armé telle qu'elle est définie par le NF DTU 14.1.

NÉCESSITÉ DE DRAINAGE		
Situation du terrain	Sommet d'une colline, terrain plat ou en déclivité à partir du bâtiment	En pente vers le bâtiment ou dans une cuvette
	et	**et/ou**
Type de terrain	Terrain perméable (graviers, sables…)	Terrain faiblement perméable (argile, limon…) ou à perméabilité douteuse
	Drainage non nécessaire	**Drainage nécessaire**

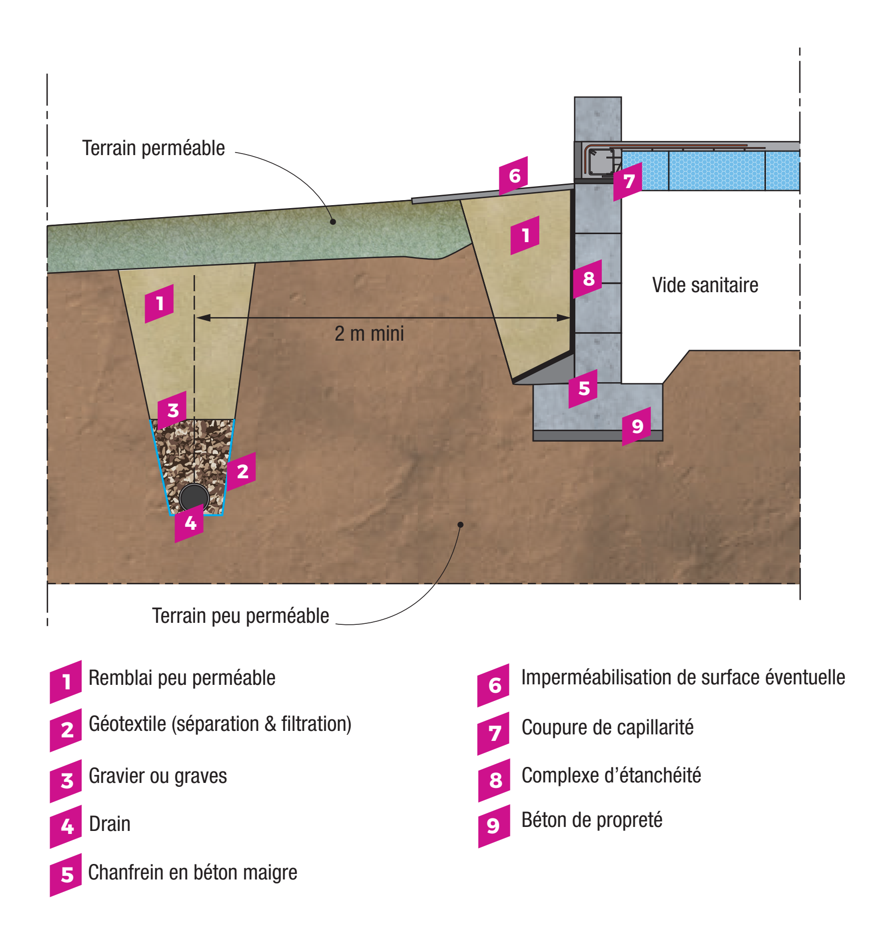
Dans le cas où le drainage est situé immédiatement le long des fondations superficielles, il convient de ne pas les déstabiliser en modifiant l'état hydrique du sol support ou en supprimant les butées.

Le drain doit être posé sur une cunette (forme en béton maigre) donnant les pentes mises en œuvre le long de la semelle, notamment lorsque le sol d'assise est hétérogène, susceptible d'alimenter des veines ou décompacté.



Le drainage périphérique doit toujours se trouver en dessous des dallages intérieurs ; il peut être positionné sur le côté de la semelle ou sur le débord de la semelle avec une cunette.

Si la profondeur d'encastrement des fondations ne permet pas une mise en œuvre à proximité immédiate, le drainage périphérique doit être décalé d'environ deux mètres afin de répondre à cette exigence.




Ne pas enterrer les déchets de chantier en périphérie de la maison, ce qui pourrait provoquer une accumulation d'eau, un poinçonnement des étanchéités…

5.2.3 Quel revêtement extérieur selon la catégorie de mur ?

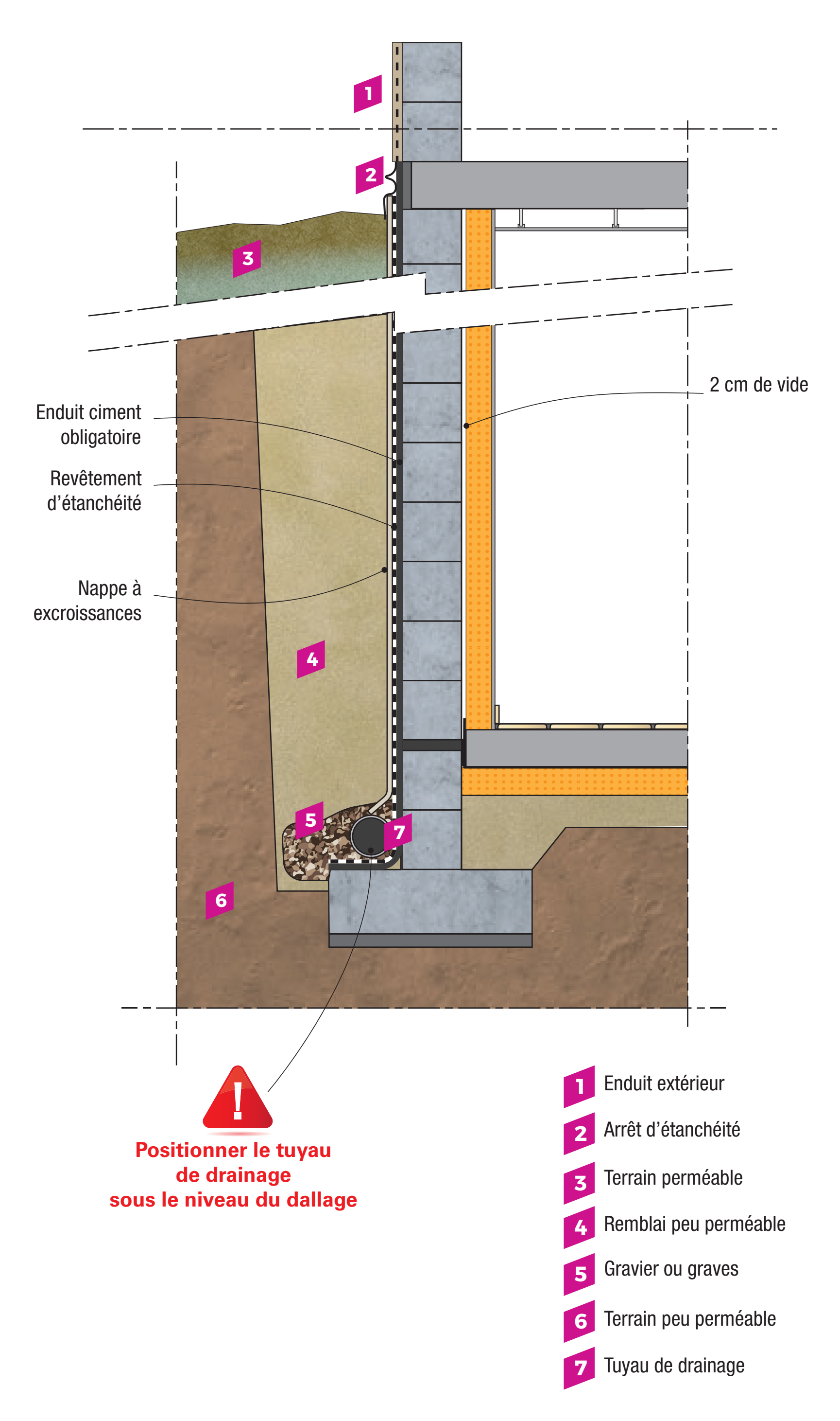
Le besoin et le type de protection vis-à-vis de l'eau des murs de soubassement dépendent des conditions d'utilisation des locaux définies par le maître de l'ouvrage et des classes d'exposition données par le maître d'œuvre.

On distingue trois catégories de murs de soubassement :

- **murs de catégorie 3 :** ils délimitent des espaces qui ne sont pas à usage de locaux (par exemple : murs de vides-sanitaires ou murs périphériques de terre-plein). Ils n'ont à assurer qu'une fonction de résistance mécanique. Lorsque ces murs sont soumis à un gel « sévère » et en l'absence de sel de déverglaçage, des blocs résistant au gel/dégel ou des blocs de parement doivent être utilisés ou un enduit doit être appliqué sur les faces en contact avec le sol ;
- **murs de catégorie 2 :** ils bordent des locaux pour lesquels l'étanchéité de la paroi n'est pas obligatoire et où notamment des infiltrations limitées peuvent être acceptées par le maître d'ouvrage. C'est, en général, le cas de murs bordant des locaux utilisés comme chaufferie, garage ou les caves ;
- **murs de catégorie 1 :** ils limitent des locaux habitables en sous-sol.

Les protections à prévoir pour les murs de catégories 2 et 1 sont :

	SI LE DRAINAGE N'EST PAS NÉCESSAIRE	SI LE DRAINAGE EST NÉCESSAIRE
Murs de catégorie 2	Enduit d'imperméabilisation conforme au NF DTU 26.1 ou mortier réalisé avec ciment résistant aux milieux agressifs (NF DTU 20.1 P1-2, § 3.1). **+** 2 couches d'un enduit d'imprégnation à froid à base de bitume en émulsion ou en solution.	Enduit d'imperméabilisation conforme au NF DTU 26.1 ou mortier réalisé avec ciment résistant aux milieux agressifs (NF DTU 20.1 P1-2, § 3.1). **+** 2 couches d'un enduit d'imprégnation à froid à base de bitume en émulsion ou en solution **+** Dispositif de drainage vertical (nappe à excroissance, mur en éléments creux, géotextile). **+** Le drainage vertical doit être relié au drainage en pied
Murs de catégorie 1	Enduit de dressement **+** Membrane à base de bitume modifié traitée anti-racines **ou** Système bicouche à base de bitume modifié faisant appel à des feuilles utilisées habituellement en relevés de toitures-terrasses jardins (traitement anti-racines) **ou** Feuille ou complexe élasto-plastique y compris la colle correspondante d'assemblage **+** Protection (nappe à excroissance, mur en éléments creux, géotextile ou panneaux isolants) Les locaux doivent être aérés et ventilés.	Enduit de dressement **+** Membrane à base de bitume modifié traitée anti-racines **ou** Système bicouche à base de bitume modifié faisant appel à des feuilles utilisées habituellement en relevés de toitures-terrasses jardins (traitement anti-racines) **ou** Feuille ou complexe élasto-plastique y compris la colle correspondante d'assemblage **+** Protection (nappe à excroissance, mur en éléments creux, géotextile ou panneaux isolants) **+** Le drainage vertical doit être relié au drainage en pied (nappes à excroissance, murs en éléments creux, géotextiles). Les locaux doivent être aérés et ventilés.
Des revêtements d'étanchéité disposent d'avis techniques ou de DTA qui permettent d'en apprécier les caractéristiques.		



Exemple de protection d'un mur de catégorie 1

6. ARASE ET PROTECTION CONTRE LES REMONTÉES D'HUMIDITÉ

6.1 ARASE

La réalisation de l'arase est primordiale et conditionne le bon déroulement du chantier.

Le mortier doit être disposé sur toute la largeur du bloc et de façon continue sur toute la longueur de l'ouvrage.

Il est possible d'utiliser un mortier performanciel d'imperméabilisation hydrofugé de résistance M ≥ 15 et de faible capillarité C ≤ 0,5 kg/(m².mn^{0,5}) ou un mortier de recette défini par le NF DTU 20.1.

6.2 PROTECTION CONTRE LES REMONTÉES D'HUMIDITÉ

Les murs en maçonnerie sur soubassement en maçonnerie doivent être protégés des remontées d'eau du sol.

Deux solutions peuvent être mises en œuvre :

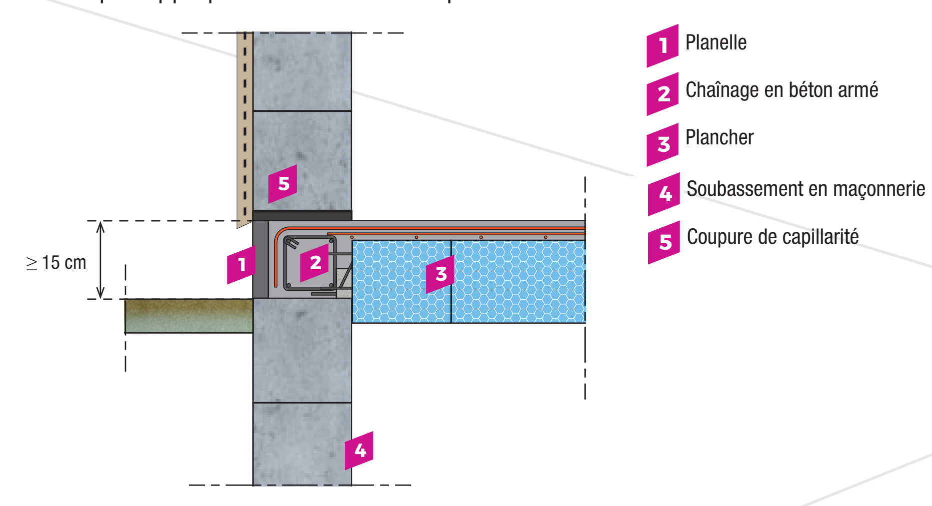
a) Mettre en place une coupure de capillarité dans l'épaisseur du mur disposée à au moins 15 cm au-dessus du sol fini.

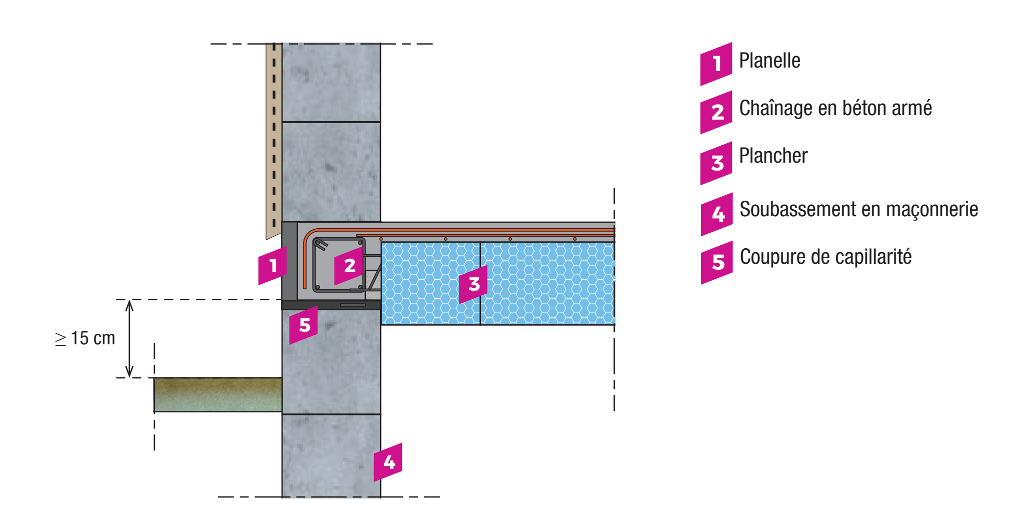


Ne pas dérouler directement la bande bitumineuse sur le plancher pour éviter une désolidarisation (du mur par rapport au plancher) et un glissement.

Cette coupure peut être constituée :

- soit par une chape de mortier hydrofugé de 2 à 3 cm de préférence, conformément au NF DTU 20.1 : mortier de ciment fortement dosé à raison de 500 kg/m³ à 600 kg/m³ de sable sec 0/2 ou 0/4, additionné (utilisable en zones sismiques ou non) ou mortier performanciel d'imperméabilisation M ≥ 5 et de capillarité C ≤ 0,5 kg/(m².mn^{0,5}).
- soit par une chape réalisée avec l'utilisation d'autres matériaux de type feutre bitumé, chape de bitume armé, feuille plastique ou élastomère. Dans ce cas, la pose de ces matériaux s'effectue à sec sur un mortier de ciment durci finement taloché de 2 cm dosé à raison de 300 kg/m³ à 350 kg/m³ de sable sec 0/2 ou 0/4. Les bandes doivent se recouvrir sur une distance de 20 cm minimum et être recouvertes d'une couche de protection en mortier de 2 cm après leur mise en place. Elles ne sont pas appropriées en zones sismiques.





b) Réaliser un chaînage en béton armé au niveau du plancher bas du rez-de-chaussée ou du dallage sur toute l'épaisseur du mur.

Il doit être à l'air libre et se situer au minimum à 5 cm au-dessus du sol fini. Il permet de se dispenser d'une coupure de capillarité.

Cette disposition ne peut être mise en œuvre lorsque des planelles sont utilisées.

Les murs de soubassement limitant des locaux habitables en sous-sol devant être étanchés, la mise en œuvre d'une coupure de capillarité n'est pas exigée.

Lorsque les murs de soubassement sont en béton armé, la maçonnerie en élévation est protégée des remontées d'eau par le sol.

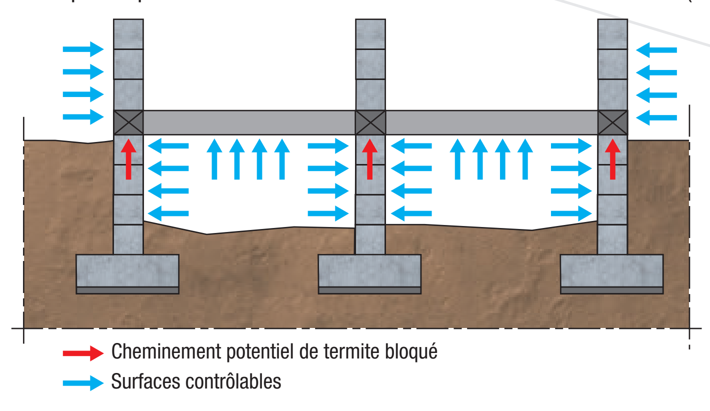
7. PROTECTION CONTRE LES TERMITES

Les termites sont des insectes xylophages qui se nourrissent de matériaux contenant de la cellulose et en particulier de bois. Il convient donc de prévenir leur présence dans les bâtiments pour éviter la dégradation notamment des charpentes, des menuiseries ou toute autre partie en bois de la construction.

Les zones géographiques contaminées par les termites ou susceptibles de l'être à court terme sont définies par arrêté préfectoral.

Le concepteur d'un bâtiment en maçonnerie de blocs en béton peut donc (en métropole) utiliser les deux approches suivantes qui peuvent être combinées :

- faire en sorte que toutes les surfaces intérieures et extérieures des parois à l'interface sol-bâti (murs de façade, refends, sous-faces de planchers, passages de gaines, tuyaux, …) soient contrôlables directement et régulièrement et s'assurer que les termites ne peuvent pas remonter dans le bâtiment par l'épaisseur des murs verticaux en contact avec le sol (façades et refends).



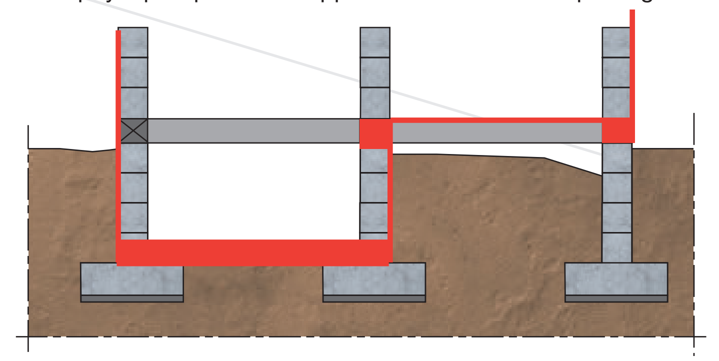
Protection contre les termites – Schéma de principe avec parois contrôlables

  Un vide-sanitaire est considéré comme contrôlable lorsque :

  – il possède un accès de surface minimale 0.6 m², la plus petite dimension étant au moins égale à 0.6 m ;

  – sa hauteur libre minimale est sur toute sa surface de 0,6 m en maison individuelle et de 1,30 m pour les habitations collectives et autres bâtiments au droit des canalisations sur une largeur minimale de part et d'autre définie par le NF DTU 65.10 et le NF DTU 61.1 ;

- créer des barrières physiques continues rejoignant les surfaces extérieures visibles sur tout le périmètre du bâtiment ce que permettent de nombreux systèmes constructifs en béton, reconnus comme barrières physiques pouvant s'opposer durablement au passage des termites.



Protection contre les termites – Schéma de principe avec barrière continue

En façade :

– les murs en béton banché ou murs en blocs de coffrage en béton ;
– les maçonneries en blocs pleins à joints horizontaux et verticaux remplis.

En plancher bas :

– les planchers à poutrelles avec dalle de compression ;
– les planchers à dalles alvéolées avec dalle de compression ;
– les planchers à prédalles en appuis sur les murs périphériques.

Aux jonctions plancher/façade ou plancher/refend :

– un seul rang de maçonnerie en blocs pleins avec remplissage des joints verticaux complet disposé en tête de soubassement directement sous plancher bas ;
– les chaînages horizontaux continus en béton définis par le NF DTU 20.1. ;
– par extension : les coupures d'étanchéité par feuille bitumineuse armée, feuille plastique ou élastomère et les chapes de mortier hydrofugé réalisées conformément au NF DTU 20.1 peuvent contribuer à la constitution d'une barrière physique contre les termites.

Lorsque des mesures de protection des constructions neuves contre les termites doivent être prises, le constructeur doit remettre au maître d'ouvrage une notice technique indiquant :

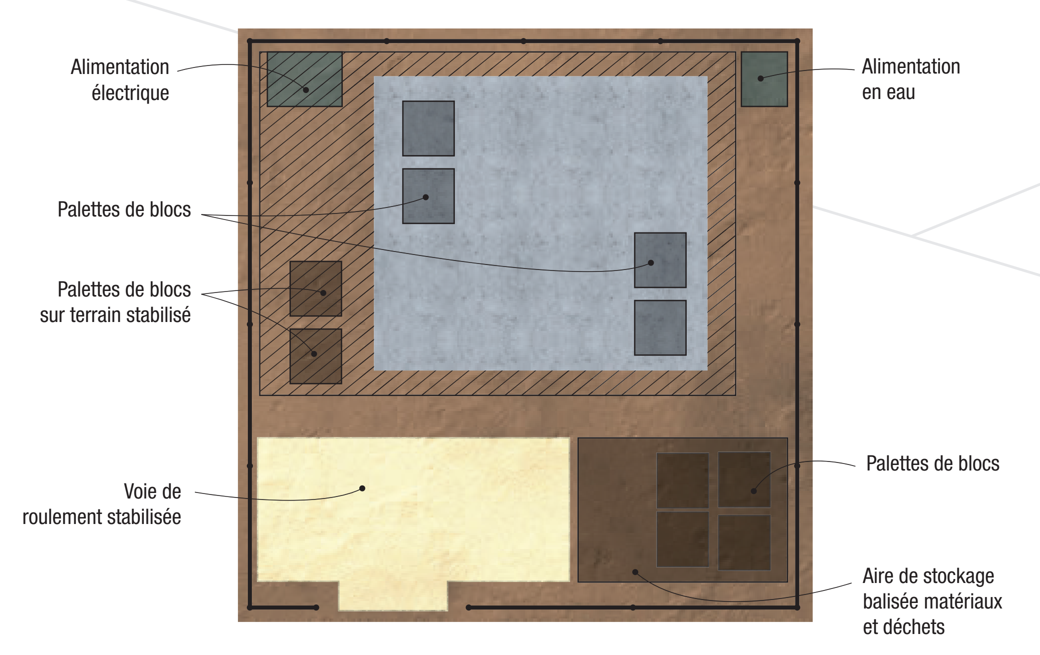
- pour le dispositif contrôlable : le descriptif du système et les modalités de contrôle associés ;
- pour la barrière physique : le descriptif du système ;
- pour la barrière physico-chimique : le produit utilisé, sa composition, le fabricant et la durée minimale d'efficacité.

8. MONTAGE DES MURS EN BLOCS EN BÉTON

8.1 BIEN POSITIONNER SES PALETTES DE BLOCS

Pendant le chantier, il convient de ne pas concentrer les palettes de blocs en milieu de dalle de plancher mais les répartir sur la dalle pour prévenir les charges excessives.

L'étaiement des planchers doit être maintenu s'il a été coulé moins de 28 jours avant son chargement.



8.2 MONTAGE DU PREMIER RANG

On distingue deux types de montages : le hourdage à joints épais et le montage à joints minces. Dans les deux cas, l'arase de départ, exécutée au mortier, permet de rattraper les inégalités de surface de l'ouvrage supportant le mur et de constituer une surface d'appui plane et horizontale pour les éléments du premier rang posé.



Il est recommandé de limiter le rattrapage des inégalités de surface à la moitié de l'épaisseur du mortier d'arase. L'utilisation de cales est à proscrire.

Un soin particulier est à apporter sur une parfaite planéité et aplomb des blocs de façon à éviter tout point dur et effet de poinçonnement pouvant provoquer une fissuration.

La pose sur arase en mortier frais est recommandée.



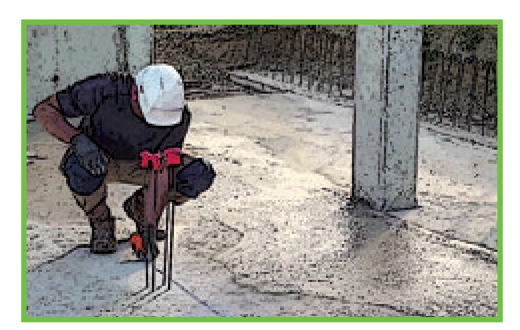
Le mortier d'arase doit être suffisamment ferme pour permettre aux blocs de conserver leurs niveaux et leur aplomb lors de la pose des rangs suivants.

La pose sur arase préparée préalablement et durcie nécessite que celle-ci soit protégée contre l'ensemble des intempéries (gel, dessiccation due au soleil ou au vent, délavage par la pluie).

Pour la pose des blocs à joints minces, la parfaite mise en œuvre du premier rang est primordiale.

Le mortier du joint, adapté au type de l'élément à assembler et au type de joint choisi (épais ou mince) est appliqué à la truelle dans le cas du joint épais et avec le rouleau applicateur préconisé par le fabricant des éléments dans le cas du joint mince.

Les travaux doivent être réalisés à une température supérieure à 5°C et inférieure à 30°C.





S'assurer de la présence d'aciers en attente du niveau inférieur.





S'assurer que le support (fondation ou plancher) est propre, sain et exempt d'huile de décoffrage.



Le scellement chimique des armatures n'est pas une solution en cas d'oubli d'armatures de chaînage.

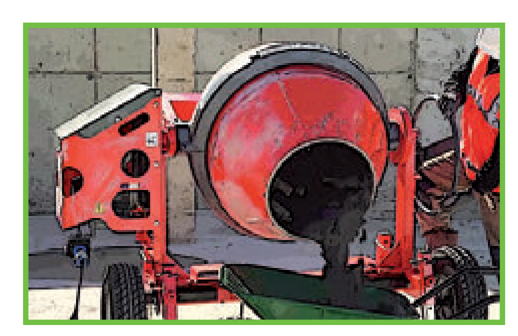


3 *Dessiner l'implantation des murs avec le cordeau à tracer.*

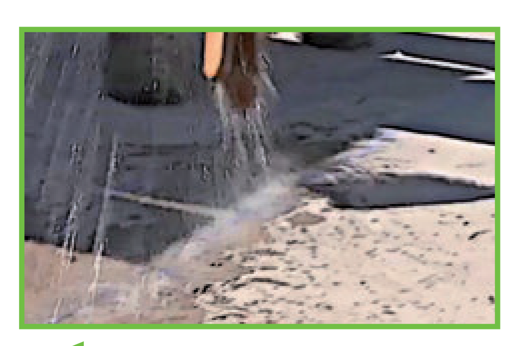


4 *Préparez le mortier, n'oubliez pas d'ajouter un adjuvant hydrofuge, en l'absence de bande bitumineuse, pour éviter les remontées d'humidité par capillarité.*

ASTUCE : Utiliser un colorant pour s'assurer que l'adjuvant n'a pas été oublié.



5 *Votre mortier est prêt, il doit être de consistance ferme comme un mortier de chape.*



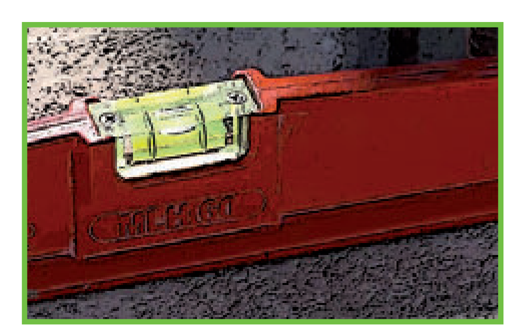
6 *Avant la pose, humidifiez le support.*



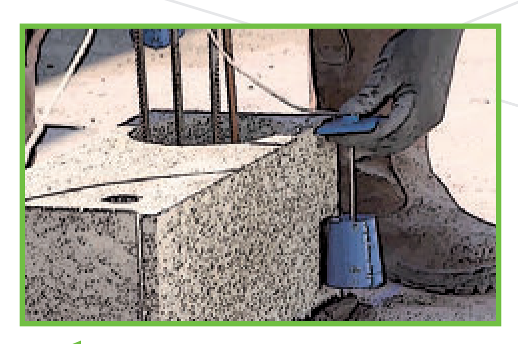
7 *Posez le mortier à la truelle sur le premier rang.*



8 *Commencez par poser un bloc d'angle, face pleine en l'enfilant sur les armatures en attentes sur le dessus et en vous aidant de la massette.*



9 *Vérifiez le niveau.*



10 *Vérifiez l'aplomb.*



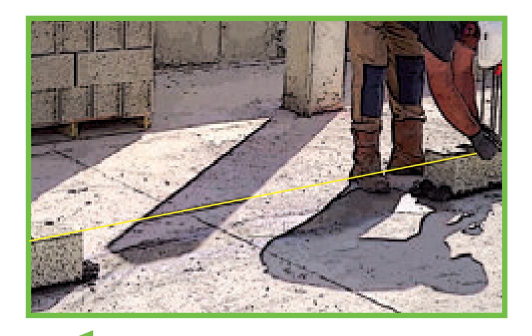
11 *Faites de même de l'autre côté et positionnez les blocs accessoires au droit des chaînages verticaux intermédiaires. L'ajustement à la longueur des murs se fait ainsi par un bloc accessoire pour coupe ou une coupe sur un bloc entier en partie courante.*



12 *Utilisez le laser pour contrôler l'altimétrie entre vos deux blocs.*



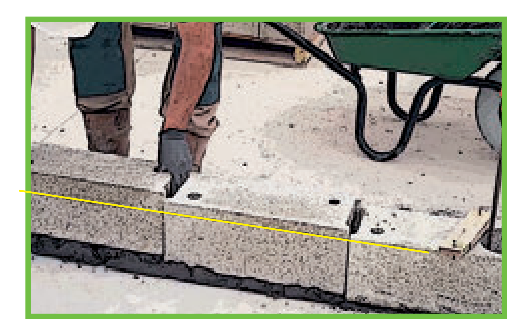
13 *Une fois l'altimétrie contrôlée entre les deux blocs, vérifiez l'aplomb et le niveau de votre deuxième bloc. Recontrôlez l'altimétrie au besoin.*



14 *Après la pose des deux blocs d'angle et pour chaînage intermédiaire, tendez votre cordeau sur la face extérieure du mur.*



15 *Étalez votre mortier à la pelle entre les deux blocs puis égalisez à la truelle.*

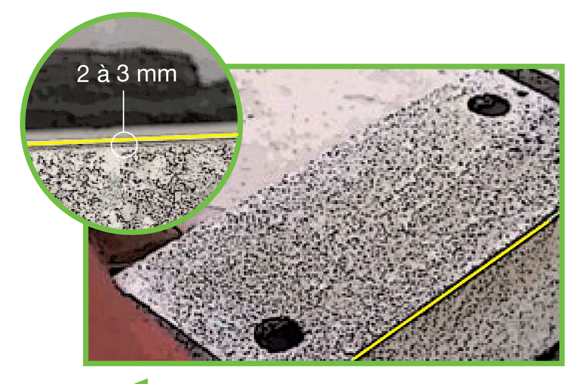


16 *Vous n'avez plus qu'à poser les blocs les uns contre les autres.*





17 *Prenez soin d'aligner les blocs au trait au sol et au cordeau grâce à la massette.*





18 *Laissez un espace de 2 à 3 mm entre l'arête du bloc et le cordeau.*





19 *Au besoin, utilisez un bloc accessoire pour coupe ou effectuez une coupe sur un bloc entier pour finir votre rang ou prendre en compte la présence d'un chaînage intermédiaire. (voir § Coupe de blocs).*







Raclez ensuite proprement le mortier en surplus que vous utiliserez pour réaliser les joints verticaux ou remplir les poches à mortier si les conditions le nécessitent.
(voir § Remplissage des joints verticaux)

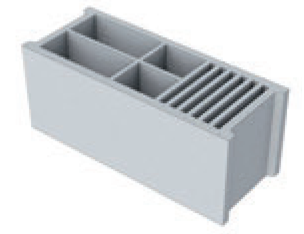
21 *Vous pouvez enlever le cordeau et procéder au montage des rangs suivants.*

8.3 BLOCS POUR COUPE ET COUPE DES BLOCS

Afin d'ajuster le montage à la longueur visée des murs, on peut utiliser des blocs accessoires pour coupe ou procéder à la coupe de blocs entiers.
Différentes solutions sont proposées par les fabricants de blocs en béton qu'il convient de consulter.



Blocs à couper

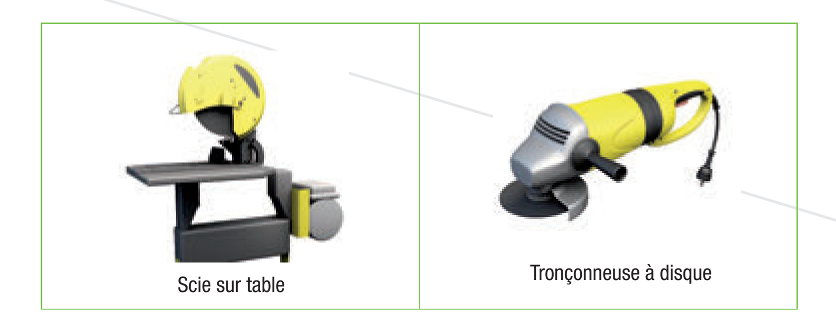


Blocs sécables avec amorce



Blocs ajustables

Selon le type de blocs, la coupe de blocs entiers s'effectue de préférence avec une tronçonneuse à disque ou d'une scie sur table. Il convient de respecter les préconisations du fabricant.



Scie sur table

Tronçonneuse à disque

S'il n'y a pas d'électricité sur chantier, il est recommandé d'utiliser une disqueuse sur batterie.

Dans tous les cas, il convient :

- de limiter au minimum le nombre de blocs accessoires pour coupe ou d'éviter au maximum les coupes de blocs ;
- d'éviter l'alignement des blocs accessoires pour coupe ou de coupe de blocs entiers d'un rang sur l'autre ;
- de poser à l'avancement les blocs accessoires pour coupe (ou les blocs entiers coupés) et non lorsque la totalité du mur est monté ;
- dans le cas de trop de sections de moins de 5 cm à combler, ne pas faire de coupes mais boucher simplement l'espace à l'aide d'un mortier qui ne doit pas être le mortier-colle dans le cas d'une pose à joints minces.

8.4 REMPLISSAGE DES JOINTS VERTICAUX

La nécessité de réaliser des joints verticaux est déterminée par le bureau d'étude en fonction des conditions sismiques. À défaut d'indication, il est recommandé de remplir les joints verticaux en zones sismiques.

Le « Carnet de chantier – Constructions sismiques en blocs béton selon l'Eurocode 8 » (FIB, CERIB, CAPEB, FFB) présente les règles de mise en œuvre applicables aux constructions parasismiques en blocs béton. Il intègre la nouvelle règlementation parasismique française basée sur l'Eurocode 8.

Les joints verticaux peuvent être remplis, collés ou secs :

- dans le cas des joints remplis, ils sont réalisés par remplissage des évidements. Ces joints doivent être réalisés sur la hauteur complète et sur une largeur minimale de 40 % de l'élément, en une ou plusieurs bandes de mortier ;

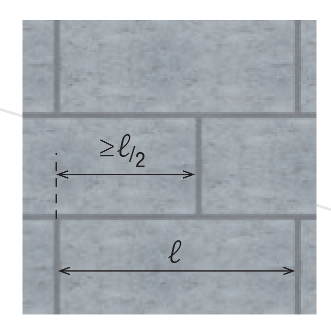


- dans le cas de joints collés, le traitement du joint vertical se réalise par collage de la tranche des éléments sur leur hauteur complète et sur une largeur minimale de 40 % en une ou plusieurs bandes de mortier, juste avant la mise en œuvre du bloc suivant. Ce cas concerne uniquement les montages à joints minces ;
- dans le cas des joints secs, les éléments sont posés jointifs, l'ajustement en longueur de chaque rang étant effectué au choix, en remplissant quelques joints verticaux (à l'extrémité du mur ou vers son centre), en utilisant des blocs de calepinage ou par découpe de blocs courants. L'espacement entre deux éléments de maçonnerie dont les joints verticaux ne sont pas remplis doit être inférieur à 3 mm.

Dans le cas de maçonneries destinées à rester apparentes côté extérieur ou de trumeaux de longueur inférieure ou égale à 1,20 m, les joints verticaux doivent être remplis ou collés.

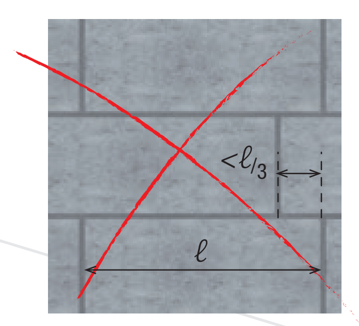
8.5 MONTAGE DES RANGS SUIVANTS

La pose des rangs suivants s'effectue à joints verticaux croisés, le décalage en partie courante étant compris entre le tiers et la moitié de la longueur des blocs en béton.





Appui sur 1/2 longueur



Appui inférieur à 1/3 de la longueur

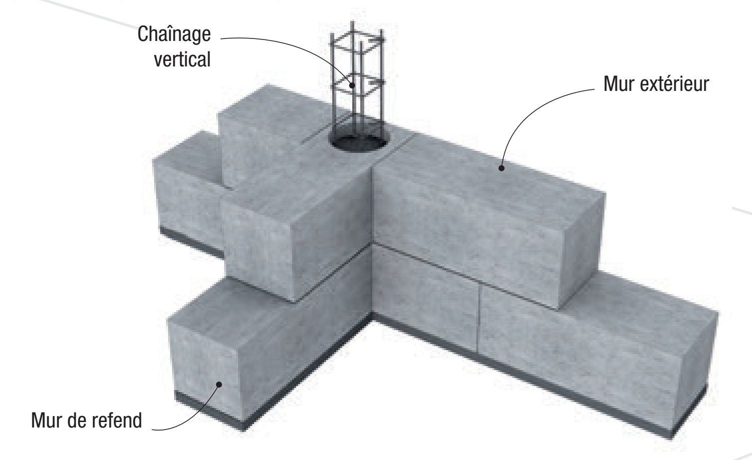
Démarrer le deuxième rang par un bloc d'angle à partir, d'un chaînage intermédiaire ou d'une extrémité de baie.

Un harpage des blocs doit être réalisé au niveau des chaînages verticaux. Il consiste à faire interpénétrer les éléments des deux murs d'angle. Il conditionne la solidarisation des murs porteurs aux angles de façade.

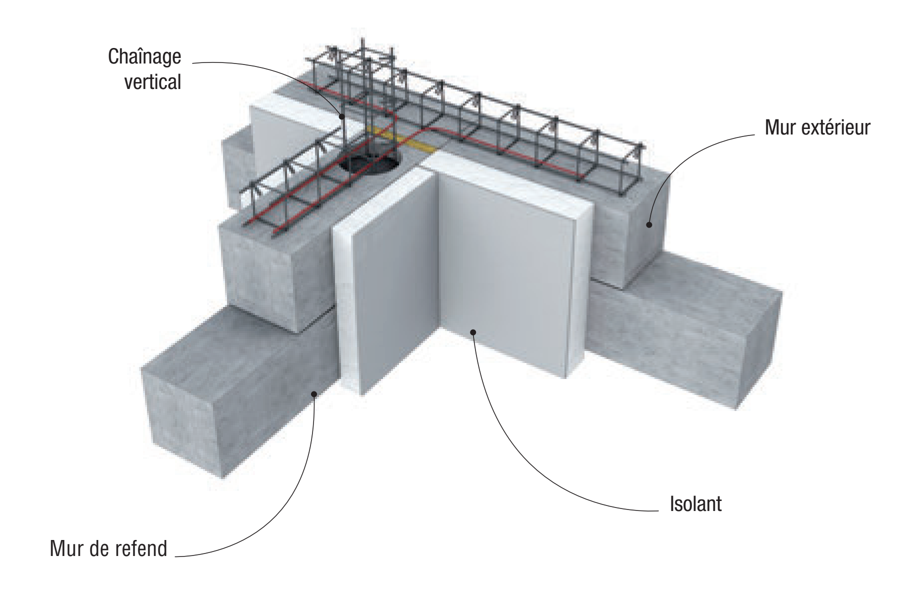


Les jonctions des murs porteurs avec les murs de refend ou de contreventement peuvent s'effectuer :

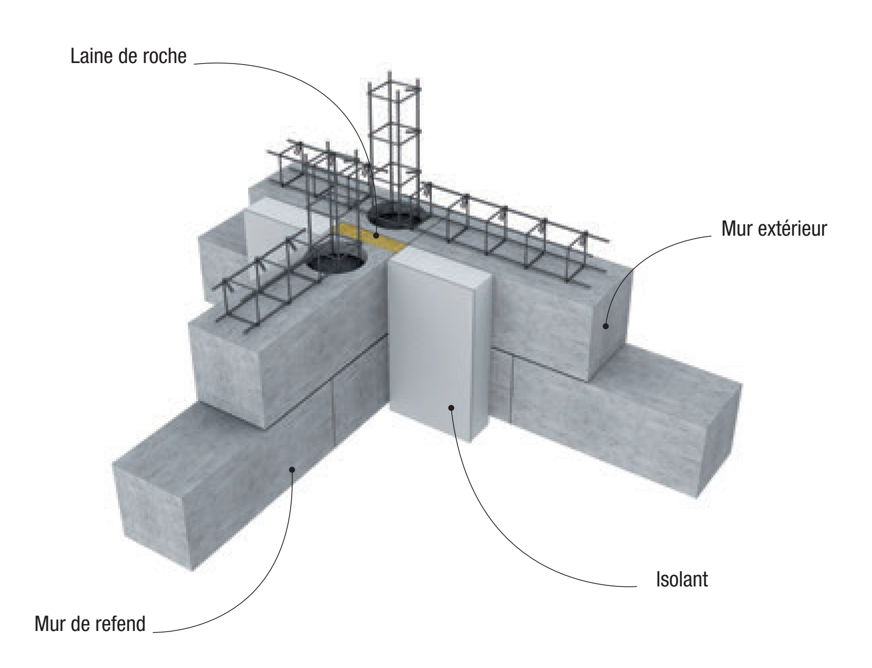
- par harpage (en plaçant un chaînage vertical à l'intersection des deux murs en zone sismique) ;



- en laissant un espace entre le mur de refend et le mur extérieur pour l'isolant intérieur, afin de diminuer le pont thermique à la jonction lorsque le mur n'a pas un rôle de contreventement.



Afin d'améliorer les propriétés acoustiques et coupe-feu (en séparatif logement par exemple), l'isolant intérieur peut être remplacé par de la laine de roche comprimée au montage du refend.



8.5.1 Montage à joints épais





À l'aide de votre taloche et de votre truelle, répartissez de façon régulière le mortier de chaque côté sur le pourtour de l'alvéole circulaire ou carrée destinée au chaînage.



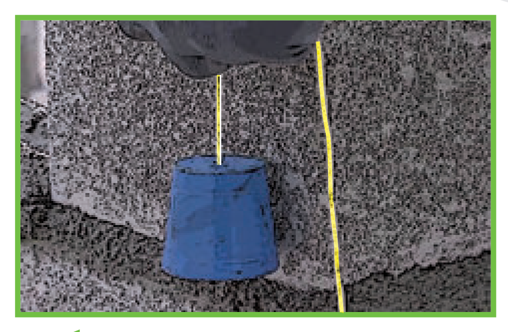


Mettez en place votre bloc d'angle en le réglant bien correctement sur le mortier.





Vérifiez l'altimétrie à l'aide de votre pige.





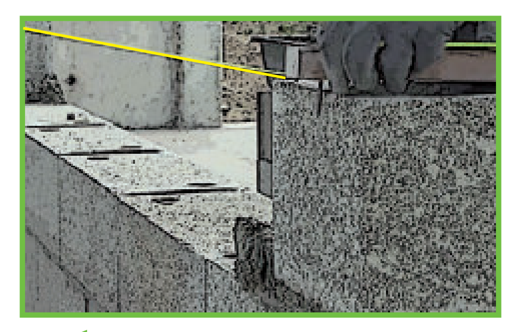
Réglez l'aplomb, le niveau et l'alignement.



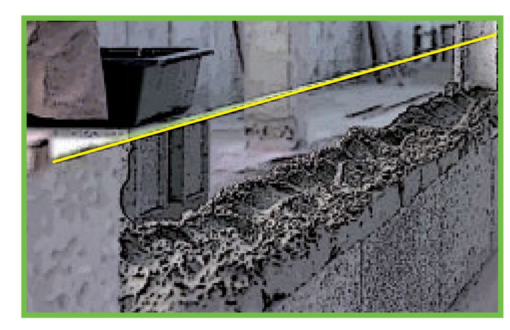


Faites de même sur l'angle opposé ou au niveau du chaînage vertical intermédiaire.

ASTUCE : Au préalable, pensez à réaliser une pige sur laquelle vous reporterez les positions de vos rangs en veillant à terminer votre mur à la bonne côte.



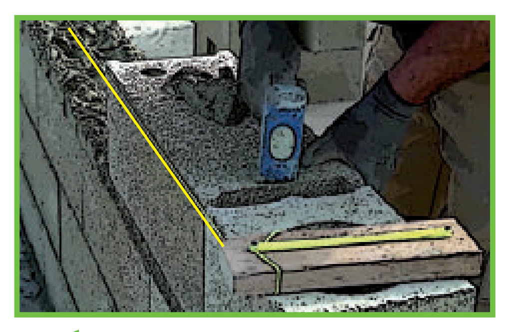
6 *Tendez votre cordeau sur les deux blocs sur le côté extérieur du mur.*



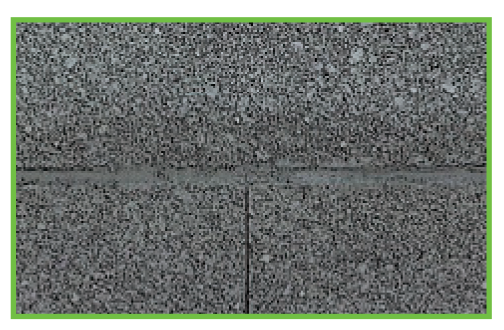
7 *Posez votre mortier avec la même technique afin d'obtenir un joint régulier et sans rupture.*



8 *Dès que le lit de mortier est prêt, posez vos blocs en les alignant au rang précédent et au cordeau.*



9 *Réglez leur position avec la massette.*



10 *L'épaisseur finale de joint doit être comprise entre 1 et 2 cm.*



11 *Raclez le surplus avec la truelle.*



12 *Remplissez les poches à mortier si les conditions le nécessitent comme pour le premier rang.*



13 *En cas de façades apparentes, un coup de fer sur les joints permet d'en améliorer l'aspect.*

8.5.2 Montage à joints minces

Les blocs à coller sont marqués C. Leurs tolérances sur les dimensions et la planéité sont réduites, ils peuvent donc être montés à joints minces d'épaisseurs finales comprises entre 1 et 3 mm.

Pour la préparation du mortier-colle et son application :

- respectez les températures d'emploi : généralement température ambiante et du support de + 5°C à + 30°C ;
- ne l'appliquez pas en cas de gel ou de risque de gel ni en cas de forte pluie.



1) Préparation du mortier-colle :

- préparez le mortier-colle selon les indications de l'emballage et respectez les conditions d'utilisation ;



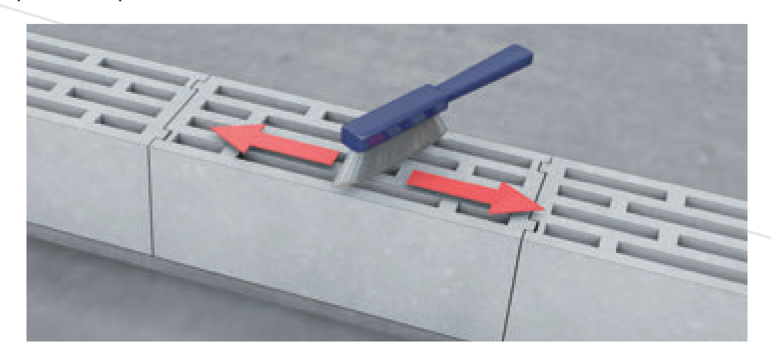
Pour un bon collage, prenez garde au dosage en eau, au matériel de malaxage préconisé et au temps de malaxage requis.

- la température recommandée de l'eau de gâchage est inférieure à 20°C ;
- utilisez un seau permettant de préparer un sac entier en tenant compte de l'eau à rajouter ;



Seul le gâchage d'un sac entier permet de doser convenablement l'eau nécessaire.

- mélangez avec un malaxeur électrique ;
- aucun mélange à la truelle n'est autorisé ;
- en cours d'utilisation si le mélange a épaissi, malaxez de nouveau légèrement à la truelle, sans ajouter d'eau ;
- en cas de fortes chaleurs, couvrez pour éviter la dessiccation du mortier-colle ;
- en fin d'opération, pensez à rincer et laver le malaxeur à l'eau.



2) Nettoyez la surface des blocs pour qu'elle soit propre, saine et dépoussiérée sinon le collage des blocs ne pourra être effectif

3) Vérifiez l'adéquation du rouleau applicateur avec le type de bloc :

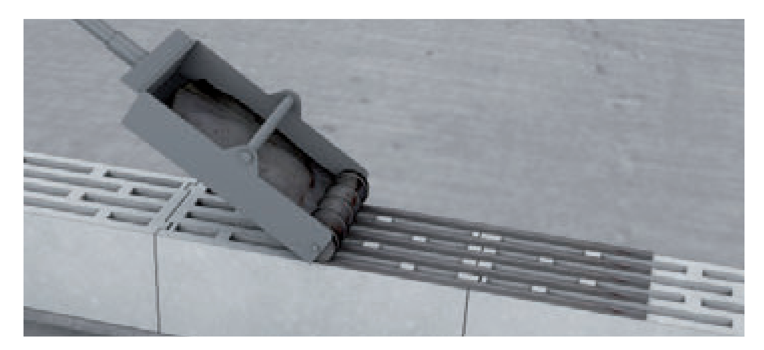
- toutes les parois longitudinales doivent pouvoir être encollées ;

- le rouleau doit être compatible avec le mortier-colle utilisé pour permettre son écoulement et son bon étalement ;
- utilisez un rouleau propre et en bon état.



4) Mettez le mortier-colle dans le rouleau applicateur à l'aide d'une truelle

5) Reculez le rouleau applicateur en position inclinée pour étaler le mortier-colle de manière à former des cordons triangulaires, d'une hauteur de 10 mm, sur toute la largeur des parois du bloc



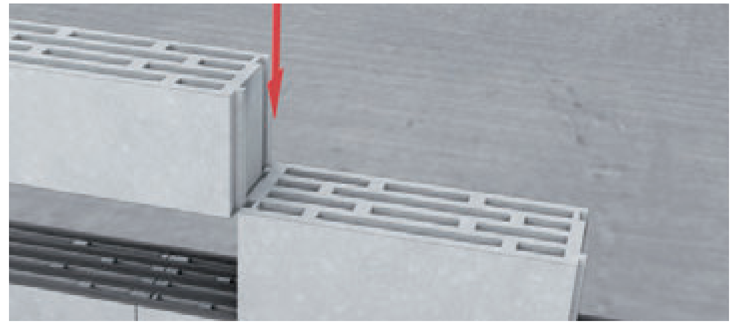
6) Déroulez par longueur de 3 mètres maximum en une seule passe (sans aller-retour). Pour cela, veillez à l'écoulement correct du mortier-colle et si besoin, réglez les écrous papillons



Si le mortier-colle ne s'étale pas, vérifiez la propreté du rouleau applicateur, la propreté des blocs, leur humidité…

7) Une fois le mortier-colle parfaitement appliqué, posez le rouleau applicateur sur une surface propre et commencez la pose du rang :

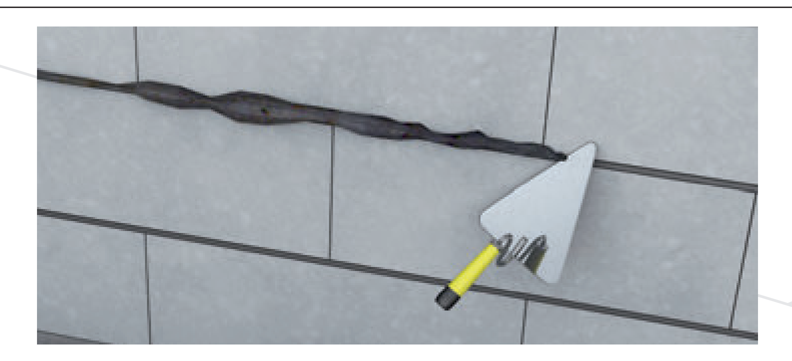
- plaquez le bloc contre le dernier bloc posé qui sert de guide puis le descendre fermement pour bien écraser le joint ;



- veillez à poser directement le bloc au bon emplacement afin d'éviter de déplacer un bloc déjà encollé où d'arracher la colle ;



Par temps chaud et sec, ou en cas de fortes pluies, diminuez la longueur d'étalement du mortier-colle.



- l'épaisseur appliquée du mortier-colle doit permettre qu'un excédent reflue après la pose du rang supérieur. Prendre soin d'araser cet excédent à la truelle après une légère prise. Il est important, pour une bonne application de l'enduit de ne pas étaler le surplus ;
- le joint final doit avoir une épaisseur comprise entre 1 et 3 mm pour prévenir les points durs pouvant conduire à une fissuration ;
- ne dépassez pas le temps ouvert du mortier-colle indiqué par le fournisseur.

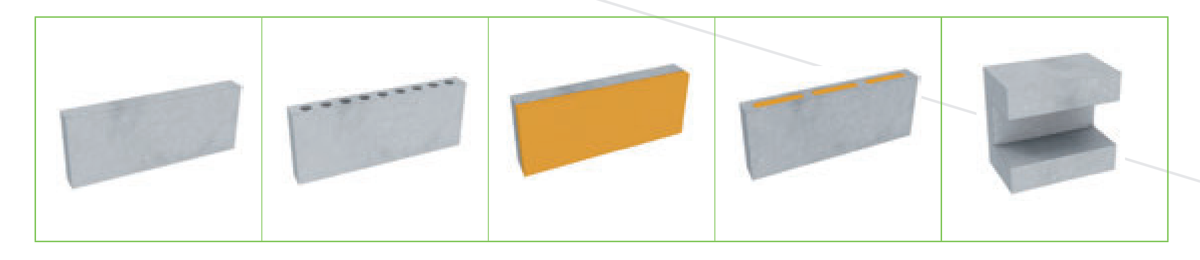
ASTUCE : Pour vérifier que le mortier-colle a conservé l'ensemble de ses propriétés : levez un élément quelques secondes après la pose et vérifiez que le mortier a bien adhéré sur la surface de contact avec le support sous-adjacent. Après cette opération, il est nécessaire de réappliquer les cordons du mortier-colle.

8) Les joints verticaux sont réalisés à sec par l'emboitement des blocs ou remplis de mortier si les conditions le nécessitent comme pour le premier rang :

- les joints verticaux non remplis doivent être de largeur inférieure à 3 mm.

8.6 POSE DES PLANELLES

Les planelles préfabriquées en béton peuvent être pleines ou perforées et comporter un isolant intégré ou rapporté.



Les planelles peuvent être posées à joints épais sur blocs à voile de pose ou posées à joints minces sur blocs à alvéoles débouchantes. Il convient de respecter les conditions de pose des fabricants.

8. MONTAGE DES MURS EN BLOCS EN BÉTON

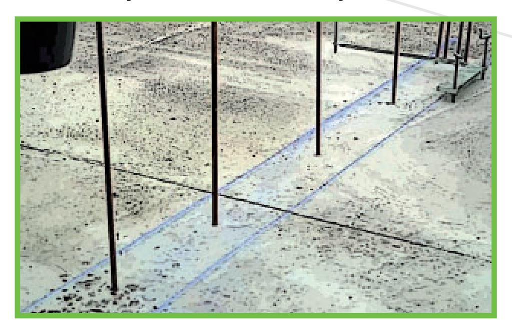
POSE À JOINTS ÉPAIS	POSE À JOINTS MINCES
Le dernier rang de maçonnerie doit avoir une planéité inférieure à 5 mm mesurée au réglet de 20 cm et de 7 mm à la règle de 2 m.	Le dernier rang de maçonnerie doit avoir une planéité inférieure à 2 mm/m mesurée au réglet de 20 cm et de 5 mm à la règle de 2 m.
1	Déroulez le mortier-colle sur le dernier rang du mur à l'aide du rouleau applicateur.
Déposez le mortier sur le dernier rang du mur.	Avant mise en œuvre des planelles et coulage du béton de plancher, disposez, le cas échéant, une grille ou une trame permettant d'empêcher le béton de pénétrer dans les alvéoles débouchantes.
2	
Maçonnez ou collez les planelles sur la face inférieure et les deux faces latérales.	
3	
Assurez un décalage entre les joints verticaux des blocs et les planelles compris entre le tiers et la moitié de la longueur des planelles.	
4 Angle sortant	Angle entrant
Pour réaliser les angles, assurez la continuité au niveau du béton et de l'isolant.	
5	**Attendre 24 h avant de couler la dalle**
Réalisez la pose du plancher selon les prescriptions en vigueur (poutrelles - hourdis ou dalle).	

9. MONTAGE DES MURS EN BLOCS DE COFFRAGE EN BÉTON

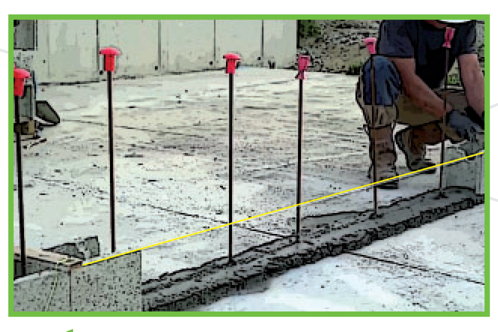
9.1 MONTAGE DU PREMIER RANG

La pose des blocs de coffrage en béton nécessite de réaliser une arase de départ en mortier et de poser le premier rang dans les mêmes conditions que pour les autres types de blocs (voir § 8.1).

Il convient de plus de veiller aux points suivants :




1 *Assurez-vous de la présence des aciers en attente des chaînages verticaux mais aussi du mur à monter.*




2 *Après réalisation de l'arase, utilisez des blocs d'angles pour débuter le premier rang.*




3 *Positionnez les blocs sur le mortier de l'arase en maintenant les armatures verticales en position.*




4 *Disposez les armatures horizontales dans les réservations prévues.*




5 *Positionnez les équerres de ferraillage pour assurer la continuité des armatures dans les angles.*

Le bureau d'études en charge du projet définit les armatures verticales et horizontales à mettre en œuvre et leur espacement.

9.2 MONTAGE DES RANGS SUIVANTS

Les blocs de coffrage en béton sont couramment montés à sec.





6 *Commencez par les blocs d'angles.*



7 *Après avoir tendu le cordeau, en partant d'un bloc d'angle posez les blocs en les serrant les uns aux autres.*



8 *Respectez un décalage entre blocs compris entre le tiers et la moitié de la longueur des blocs.*



9 *Vérifiez l'aplomb à mi-hauteur d'étage.*



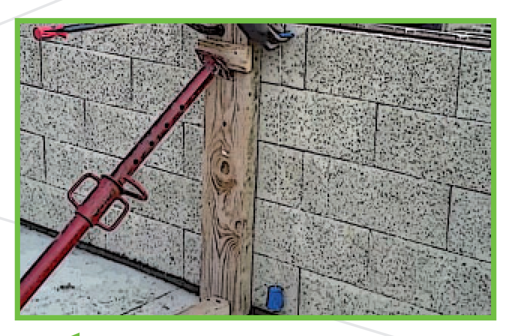
10 *Positionnez les armatures horizontales dans les réservations.*

Les blocs de coffrage en béton peuvent également être montés à joints épais ou à joints minces si leurs tolérances sont adaptées (blocs marqués C) . On procède dans les mêmes conditions que pour les autres types de blocs (voir §8.4).

9.3 COULAGE DU BÉTON DE REMPLISSAGE

Le béton de remplissage doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

- classe minimale de résistance à la compression : C20/25 ;
- classe d'affaissement : S4 ;
- diamètre maximal des granulats du béton de 12 mm.





Avant le coulage, étayez le mur et vérifiez son aplomb.



12 *Positionnez les armatures de chaînage vertical en respectant un enrobage minimal de 10 mm avec la paroi intérieure des blocs*



Le montage des blocs de coffrage est limité à une hauteur de coulage de 1,50 m par jour.





Pour réaliser un coulage proprement, utilisez une manchette pour faciliter la mise en œuvre du béton conforme aux spécifications.

Réalisez des couches de béton de 30 cm en allant dans un sens puis dans l'autre.

ASTUCE : On peut perforer la paroi du bloc accessoire situé en partie basse pour s'assurer visuellement du bon remplissage. Penser à reboucher la paroi après coulage.





Arasez le béton 5 cm plus bas que l'arase en attente afin d'éviter une reprise de bétonnage au droit d'un joint horizontal entre blocs.

Pour les arases de planchers, pignon et couronnement, le béton doit être coulé jusqu'à l'arase.



15 *Nettoyez à l'eau l'arase et le haut du mur*

Certains blocs de coffrage ont été conçus pour permettre des hauteurs de remplissage supérieures à 1.50 m par jour. Il convient dans ce cas de se référer aux consignes de mise en œuvre du fabricant et leurs éventuels avis techniques ou documents techniques d'application.

10. CHAÎNAGES VERTICAUX ET HORIZONTAUX

Les chaînages verticaux et horizontaux sont des éléments continus en béton armé, reliés entre eux et incorporés dans la maçonnerie qui participent, avec la maçonnerie, à la stabilité de l'ouvrage et limitent les risques de fissuration.

Il convient de distinguer les chaînages verticaux des poteaux de béton armé destinés à reprendre une charge verticale et les chaînages horizontaux des poutres travaillant essentiellement en flexion.

Le rôle des chaînages verticaux est principalement de ceinturer la maçonnerie en liaison avec les chaînages horizontaux et de s'opposer au soulèvement dans les angles des dalles de planchers en béton armé.

Des chaînages horizontaux ou inclinés de couronnement permettent de ceinturer les murs libres en tête. Les chaînages horizontaux ne doivent pas être interrompus, pour pratiquer des ouvertures par exemple.

Des chaînages verticaux dans les angles permettent de liaisonner les planchers supérieur et inférieur d'un niveau afin de limiter d'éventuelles rotations d'origine thermique ou mécanique.

L'absence de ces chaînages ou leur discontinuité peut donc menacer la solidité et la stabilité de la construction. De plus, des fissures peuvent apparaître, au niveau des couronnements des parois et des planchers, ainsi qu'aux angles des maçonneries.

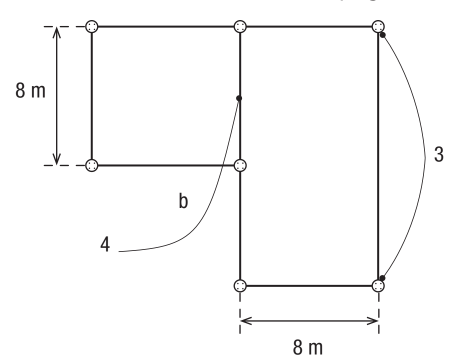
10.1 LES CHAÎNAGES VERTICAUX

Des chaînages verticaux doivent être réalisés pour les maçonneries porteuses :

- dans les angles sortants et rentrants du bâtiment ;
- de part et d'autre des joints de dilatation.

Il convient également de réaliser un chaînage vertical :

- pour que l'espacement d'axe en axe entre les chaînages ne dépasse pas 8 m ;
- à l'intersection des murs en Té en l'absence de harpage entre les deux murs en maçonnerie.



Un chaînage vertical doit être continu entre deux chaînages horizontaux y compris ceux des fondations. Il est ancré dans le chaînage horizontal, dans le chaînage vertical sous-jacent ou dans un élément structurel (poutre, poteau, etc.).

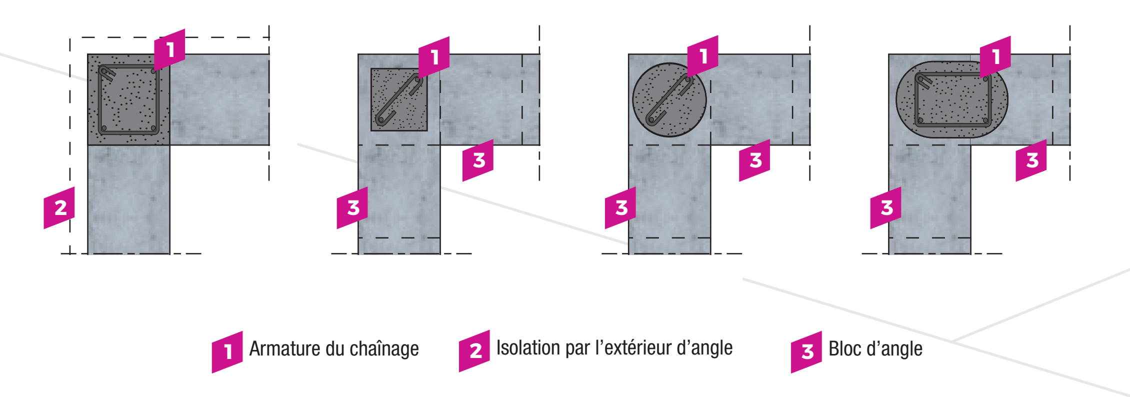
Des chaînages verticaux de liaison de la maçonnerie doivent aussi être réalisés.
À défaut d'une justification par le calcul, ils doivent être positionnés :

- sous les appuis d'éléments structuraux ;
- de chaque côté d'une ouverture de largeur supérieure ou égale à 2,40 m et dont la hauteur est supérieure ou égale au minimum de 2/3 de la hauteur libre du mur et de 1,80 m.

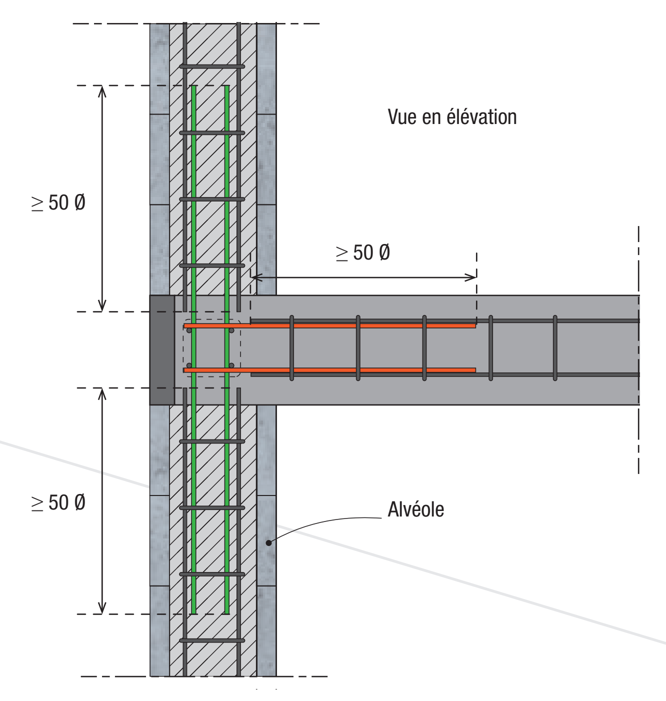
Si la distance en plan entre les axes de deux chaînages verticaux est inférieure ou égale à 1,20 m, il est possible de ne conserver qu'un seul de ces deux chaînages, sous réserve de respecter l'ordre de priorité défini par le NF DTU 20.1.

La section minimale de béton des chaînages verticaux, carrée de 10 cm de côté ou circulaire de 10 cm de diamètre, est généralement suffisante.

La section d'armature doit au moins correspondre à 1,50 cm² pour des armatures en acier à haute adhérence et de limite d'élasticité égale à 500 MPa (soit 2 HA 10 par exemple).

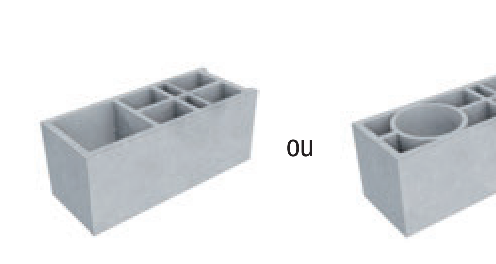


La continuité des armatures des chaînages verticaux doit être assurée à chaque niveau du bâtiment, des fondations vers le dernier niveau. Ceci nécessite de respecter les longueurs d'ancrage et de recouvrement d'au moins 50 fois le diamètre des aciers.

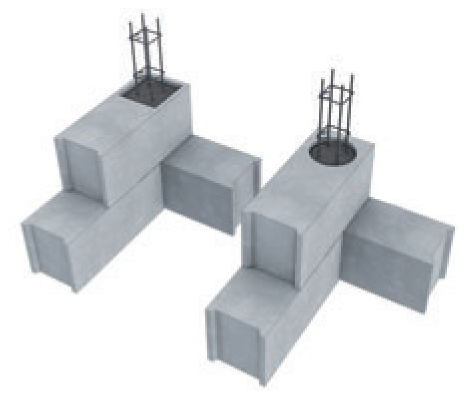


Avant de réaliser la maçonnerie, il convient donc de vérifier, à chaque niveau, que les aciers en attente dépassent suffisamment du niveau inférieur.

Les chaînages verticaux sont réalisés de préférence en utilisant des blocs accessoires munis d'une alvéole circulaire ou carrée. Lorsque le chaînage vertical comporte 4 armatures longitudinales, une alvéole de section carrée d'au moins 15 cm de côté ou circulaire de 15 cm de diamètre est nécessaire. Ceci permet d'assurer un positionnement correct des armatures et le coulage du béton.



Blocs accessoires pour chaînage vertical



Détails de chaînages en situation sismique

Cette solution permet d'assurer une homogénéité du support pour la réalisation de l'enduit.

Le béton de remplissage doit pouvoir être coulé sur toute la hauteur du chaînage.

Il doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

- classe minimale de résistance à la compression : C20/25 ;
- classe d'affaissement : S4 ;
- diamètre maximal des granulats du béton inférieur ou égal à 12 mm.

ASTUCE : On peut perforer la paroi du bloc accessoire situé en partie basse pour s'assurer visuellement du bon remplissage et de la continuité des armatures de chaînages. Afin de faciliter l'empilement des réservations, certains blocs accessoires sont marqués pour en faciliter l'alignement.

À défaut d'utiliser des blocs accessoires pour chaînage vertical, le chaînage peut être coffré.

Le « Carnet de chantier – Constructions sismiques en blocs béton selon l'Eurocode 8 » (FIB, CERIB, CAPEB, FFB) présente les règles de mise en œuvre applicables aux constructions parasismiques en blocs béton. Il intègre la nouvelle règlementation parasismique française basée sur l'Eurocode 8.

10.2 LES CHAÎNAGES HORIZONTAUX

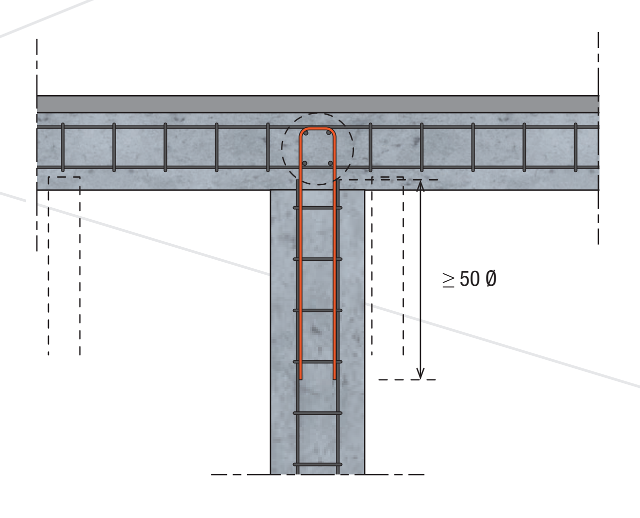
Des chaînages horizontaux doivent être réalisés pour les maçonneries porteuses :

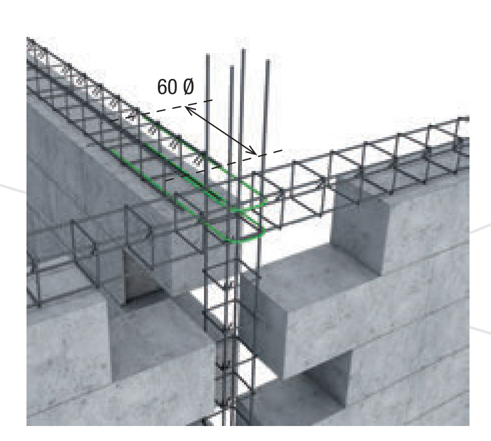
- au niveau du plancher bas du rez-de-chaussée ou du dallage (solidaire ou non des murs) ;
- à chaque étage, au niveau des planchers, en partie supérieure des murs porteurs (murs de façade, de contreventement ou de refend) pour ceinturer un plancher en béton et assurer ainsi son monolithisme au niveau de chaque étage ;
- en couronnement des murs libres en tête (pointes de pignon par exemple), cette prescription s'appliquant également aux murs de combles, dont la hauteur est supérieure à 0,60 m.

Les chaînages horizontaux doivent être continus et fermés. Ils ne doivent pas être interrompus pour pratiquer des ouvertures par exemple.

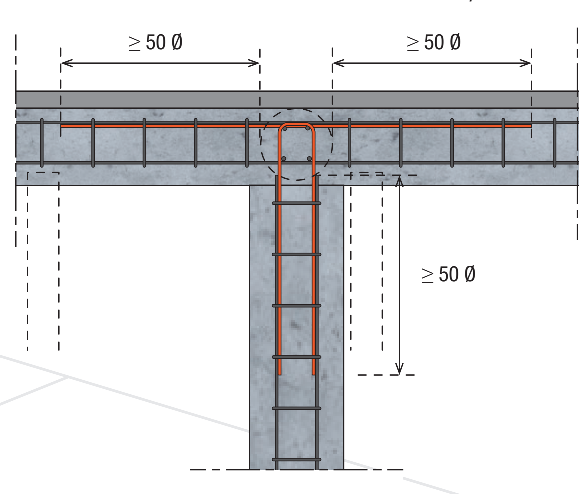
Les chaînages horizontaux sont à liaisonner aux chaînages verticaux disposés dans les murs porteurs.

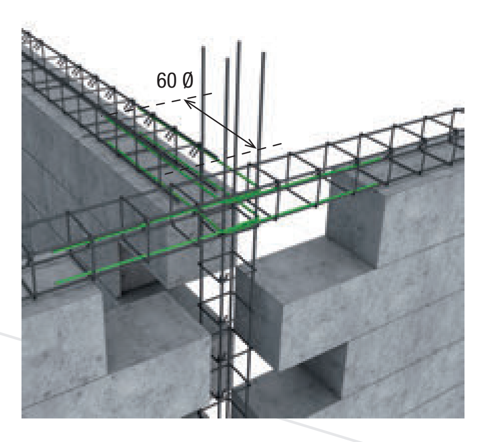
Les armatures de continuité seront façonnées en U ou en équerre. La longueur de recouvrement minimale est de 50 fois le diamètre avec des aciers.





Liaison en partie courante avec boucles

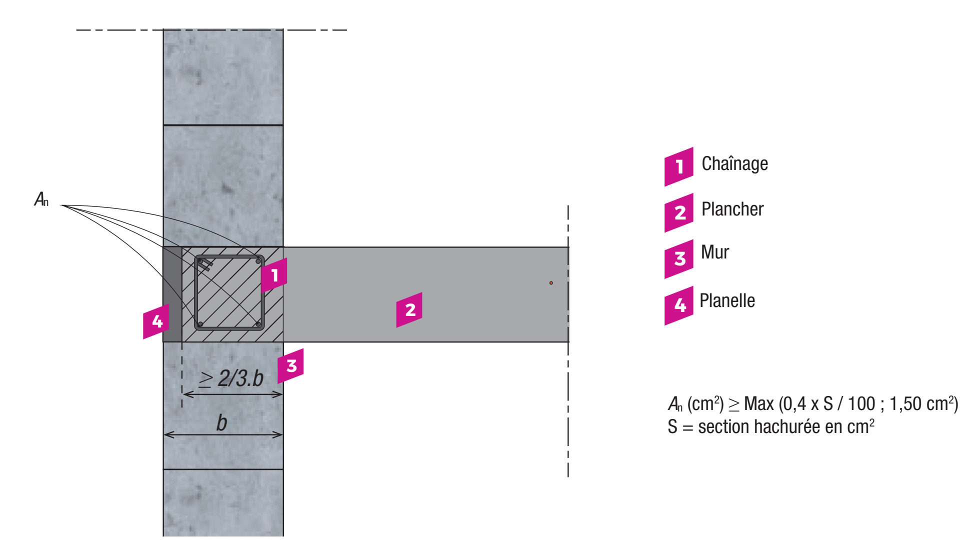




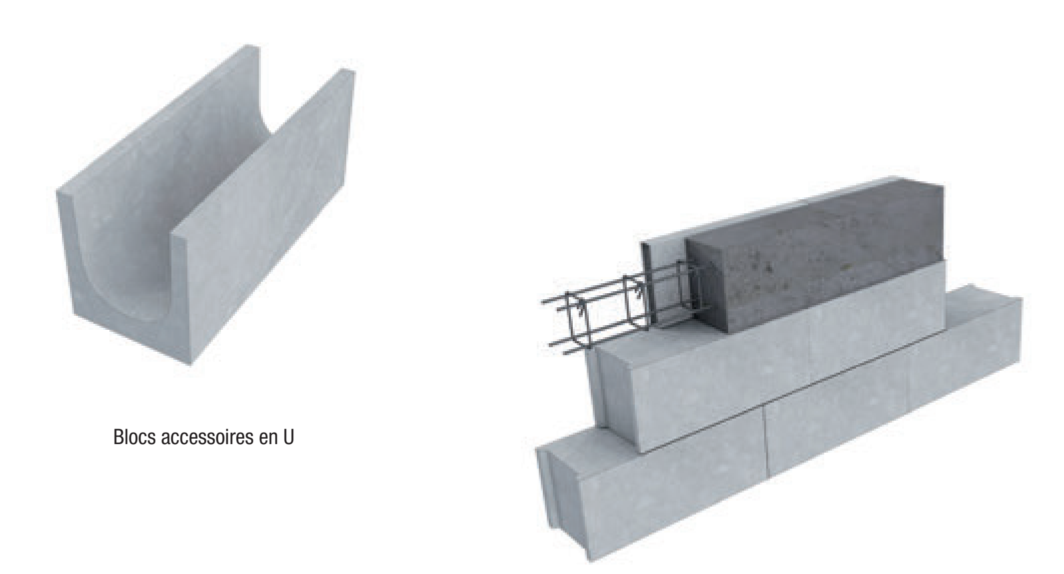
Liaison en partie courante avec équerres

La section d’armatures longitudinales minimale est de 1,50 cm² pour des armatures en acier à haute adhérence et de limite d’élasticité égale à 500 MPa (soit 2 HA 10 par exemple).

Pour les murs de façade porteurs en maçonnerie la largeur minimale de la zone d’appui du plancher incluant le chaînage est égale aux deux tiers de l’épaisseur brute du mur. Donc pour des blocs de 20 cm d’épaisseur et une planelle de 20 cm de hauteur et 5 cm d’épaisseur, une section de 1,50 cm² (2 HA 10) est suffisante.



Les chaînages horizontaux sont réalisés de préférence en utilisant des planelles ou des blocs accessoires en U.



Blocs accessoires en U

Détail des chaînages en situation sismique. Ouverture de 15 cm

Au niveau des appuis de plancher, une planelle est en général utilisée pour faciliter la mise en œuvre. Elle offre un support uniforme à l'enduit et limite le pont thermique.

Dans le cas de planchers-terrasses en béton armé, la section minimale des armatures longitudinales des chaînages est de 3,08 cm² pour des armatures en acier à haute adhérence et de limite d'élasticité égale à 500 MPa (4 HA 10 par exemple) soit le double des armatures de chaînages des autres planchers.

11. LIAISONS MURS-PLANCHERS

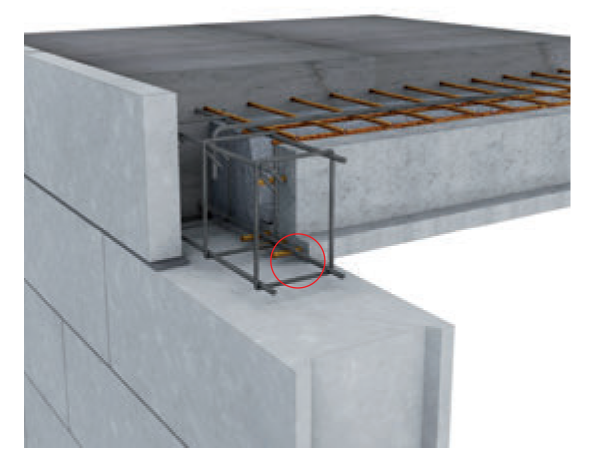
11.1 APPUI DES PLANCHERS

La largeur minimale d'appui des planchers sur les parois porteuses est, sauf justifications, au moins égale aux 2/3 de l'épaisseur de ces parois, enduits non compris.

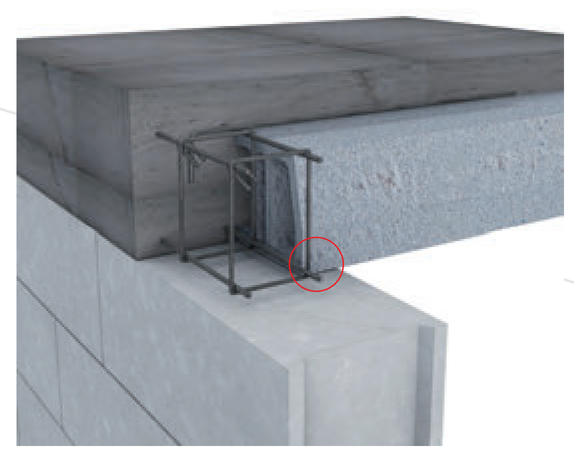
Dans le cas de maçonneries en blocs de coffrage, l'épaisseur de paroi considérée correspond à celle du noyau en béton augmentée de celle des parois des blocs.

11.2 APPUI DES PLANCHERS EN ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS EN BÉTON

La largeur de l'appui des éléments préfabriqués est au minimum celle indiquée par le DTU, l'Avis Technique ou le Document Technique d'Application du procédé :



Pour les poutrelles : l'appui minimal sur mur en maçonnerie est de 5 cm



Pour les dalles alvéolées : l'appui minimal sur mur en maçonnerie est de 7,5 cm

11.3 APPUI DES ÉLÉMENTS DE CHARPENTE EN ACIER OU EN BOIS

Les organes de liaison doivent être conformes au NF DTU 20.1 et doivent être déterminés en commun avec le charpentier.

Sous une charge concentrée, il est important de répartir uniformément celle-ci sur la maçonnerie en réalisant une semelle de répartition adaptée (asselet) qui doit être calculée par un bureau d'étude.





Cette semelle de répartition peut être coulée dans un ou plusieurs blocs accessoires en U.



12. JOINTS DE DILATATION

Les joints de dilatation et de retrait permettent d'absorber les variations dimensionnelles, d'origine thermique ou hygrothermique, des constructions pour prévenir notamment l'apparition de fissuration dans les parois.

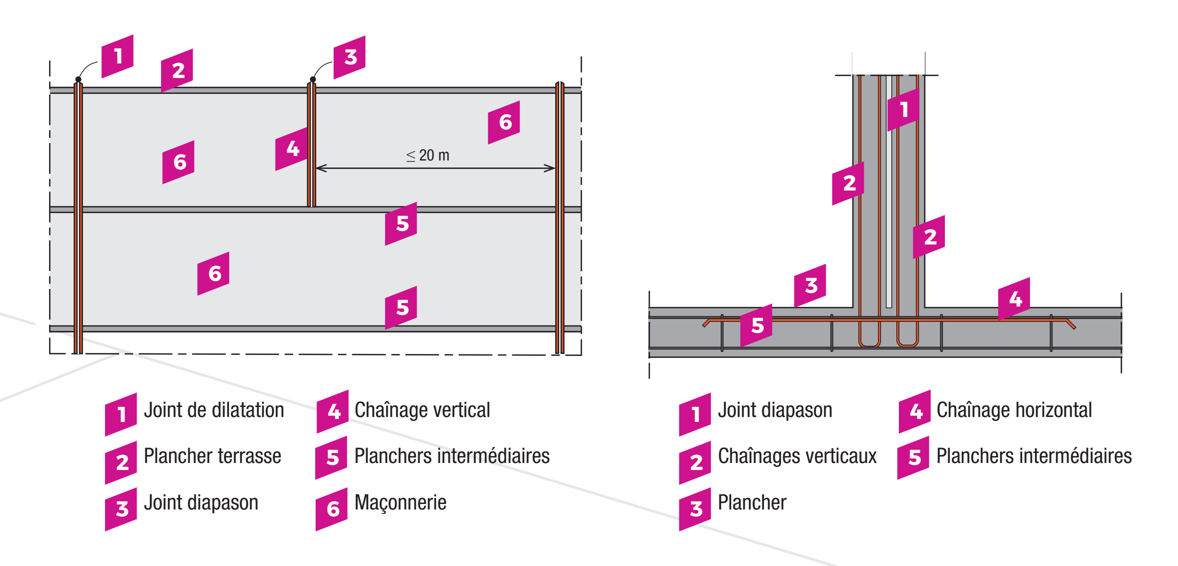
Pour les façades en maçonnerie porteuse ou de remplissage, les joints de dilatation et de retrait intéressent toute la structure. Leur espacement dépend de l'implantation géographique de la construction.

12.1 MAÇONNERIES PORTEUSES

Pour les façades en maçonnerie porteuse, les distances maximales entre joints sont :

- 20 m dans les départements voisins de la Méditerranée ;
- 25 m dans les régions de l'Est, les Alpes, les Pyrénées et le Massif Central ;
- 30 m dans la région parisienne ;
- 35 m dans les régions de l'Ouest (régions humides et tempérées).

Lorsque les ouvrages surmontant le plancher en béton armé de la toiture ont une résistance thermique inférieure à celle qui figure dans le NF DTU 20.12 (1 m².°C/W), il est nécessaire de recouper le gros œuvre de la toiture et les maçonneries porteuses dans la hauteur du dernier étage par des « joints diapason » supplémentaires. La distance entre joints de fractionnement successifs ne doit pas dépasser 20 m.



Pour les maçonneries de blocs de coffrage, les distances mentionnées ci-avant sont applicables si les murs comportent des armatures minimales suivantes :

- armatures horizontales : 0,96 cm² d'acier par mètre linéaire avec un espacement maximal de 33 cm ;
- armatures verticales : 0,48 cm² d'acier par mètre linéaire avec un espacement maximal de 50 cm.

Sinon, des joints de dilatation et de retrait sont nécessaires au moins tous les 15 m.

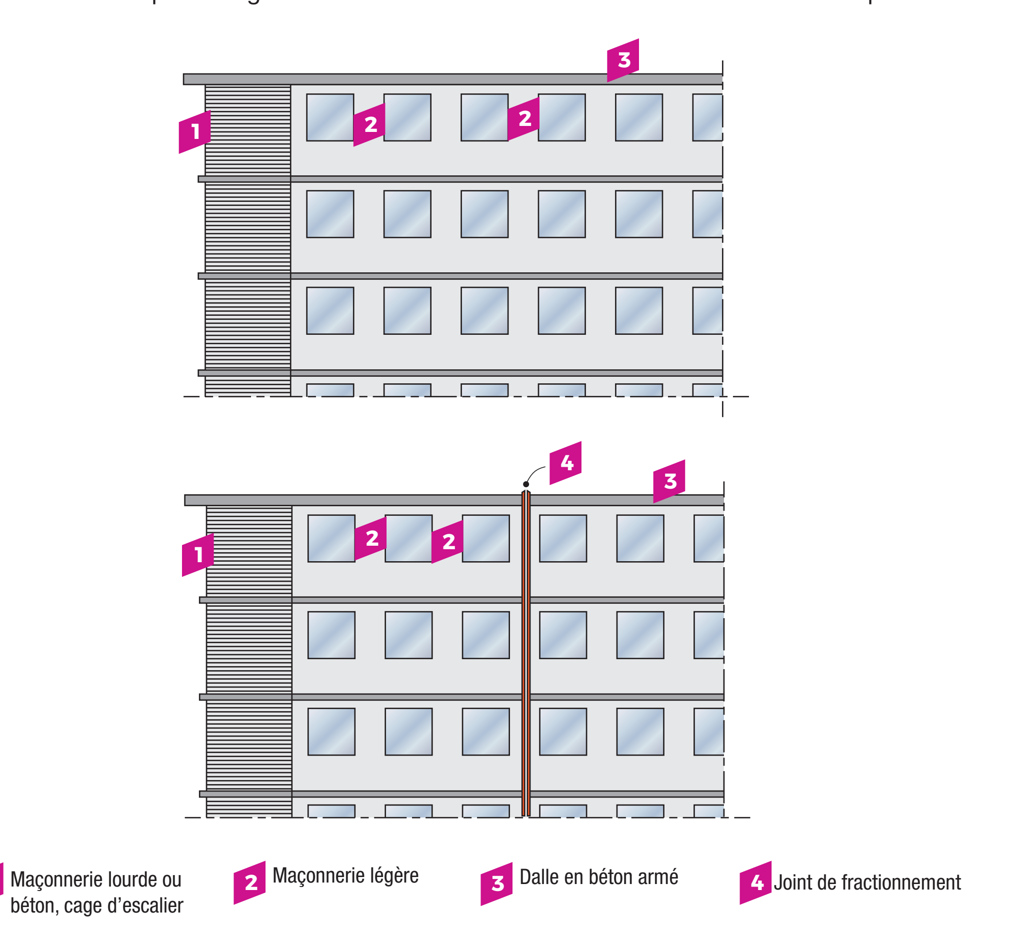
12.2 MAÇONNERIES DE REMPLISSAGE

Pour les façades en maçonnerie de remplissage, les distances maximales entre joints sont :

- 20 m dans les départements voisins de la Méditerranée ;
- 25 m dans les régions de l'Est, les Alpes, les Pyrénées et le Massif Central ;
- 30 m dans la région parisienne et les régions du Nord ;
- 35 m dans les régions de l'Ouest (régions humides et tempérées).

Pour les bâtiments ayant une ossature complète en béton armé reposant sur des supports normalement flexibles (ce qui est le cas des poteaux courants en béton armé non bloqués par des remplissages) les distances maximales entre joints de la NF EN 1992-1-1 et son Annexe Nationale sont applicables.

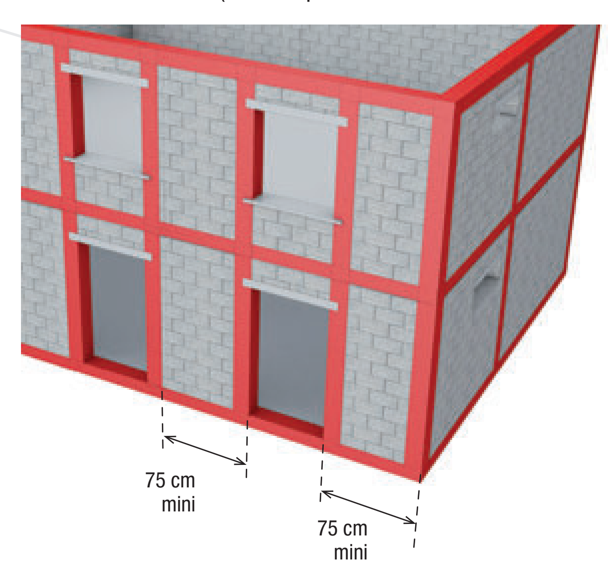
Il y a lieu toutefois de retenir les distances minimales entre joints lorsque le bâtiment comporte un point d'ancrage (cage d'escalier, murs en maçonnerie lourde ou en béton) très excentré, les effets du retrait et de la dilatation ne s'exerçant pratiquement que dans une seule direction. Lorsque le bâtiment comporte deux extrémités en maçonneries lourdes ou en murs en béton banché, un joint intermédiaire est presque toujours nécessaire même lorsque la longueur du bâtiment est inférieure aux valeurs mentionnées précédemment.



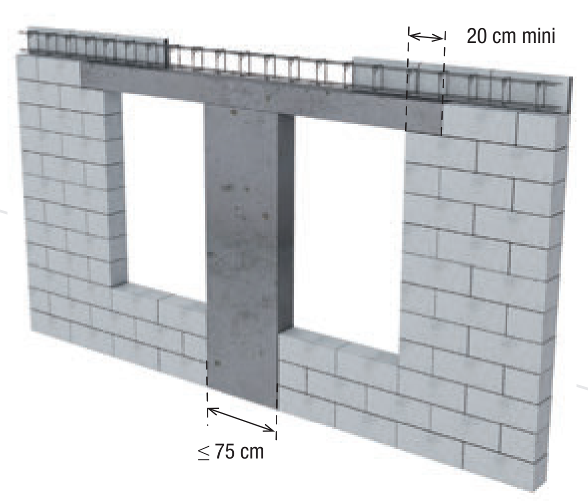
13. RÉALISATION DES OUVERTURES

13.1 POSITIONNEMENT DES OUVERTURES

Le positionnement des ouvertures dans une paroi maçonnée doit tenir compte de la nécessité de respecter les longueurs minimales des trumeaux et des retours d'angle qui doivent être d'au moins 0,75 m et 1,5 fois la longueur de l'élément courant constitutif (0.75 m pour les blocs courants de 50 cm).



Lorsque la longueur des trumeaux ou des retours d'angles est inférieure à ces limites, les charges à supporter imposent la disposition d'un élément porteur en béton armé conforme au NF DTU 21, en ayant recours éventuellement à des blocs de coffrage.



Afin d'éviter le risque d'infiltration d'eau à la jonction de l'ossature et de la maçonnerie, il convient :

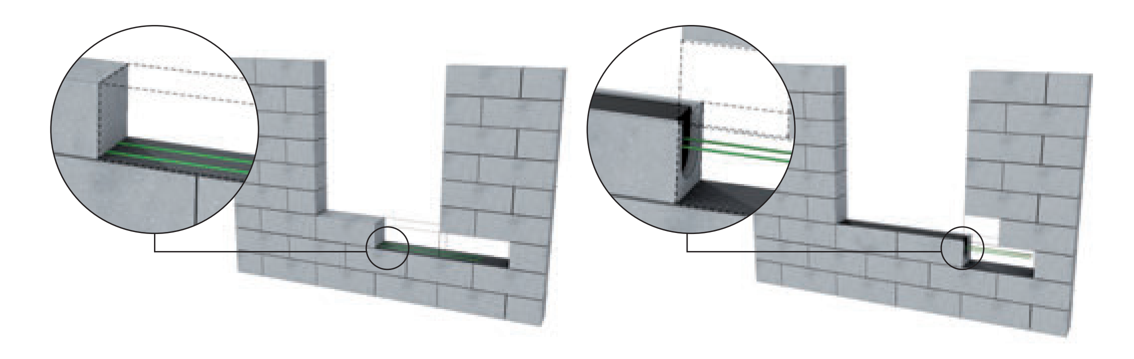
- soit de créer, dans l'enduit, au droit de la jonction des matériaux, un joint franc et calfeutré ensuite par un mastic ;
- soit de laisser un joint souple de désolidarisation entre la maçonnerie et l'ossature, ce joint devant se poursuivre dans l'enduit et être calfeutré par un mastic selon la norme NF DTU 44.1.

13.2 JONCTION ALLÈGE-TRUMEAU PORTEUR

La jonction entre l'allège et un trumeau porteur est effectuée par harpage lorsque ces deux parties du mur sont réalisées avec des blocs en béton de même nature.

Cette jonction peut être protégée contre le risque de fissuration en moustache à l'aide d'armatures de renfort disposées :

- soit dans l'épaisseur des joints horizontaux (généralement les deux joints immédiatement sous l'ouverture de la fenêtre). Les armatures doivent être alors d'épaisseur compatible avec l'épaisseur des joints, protégées contre la corrosion et ancrées de 50 cm à partir du nu de chacun des tableaux ;
- soit positionnées dans des blocs accessoires en U sous l'allège remplis de béton dont les granulats ont un diamètre inférieur ou égal à 15 mm. L'armature de la gorge est constituée par deux barres HA8 ancrée de 40 cm au minimum à partir du nu de chacun des tableaux.



Jonction allège-trumeau porteur en maçonnerie de blocs en béton avec allège renforcée dans blocs accessoires en U

Lorsque l'allège et le trumeau porteur sont réalisés avec des matériaux différents, un joint de coupure vertical doit être réalisé. Il doit être marqué dans l'enduit après mise en charge de la maçonnerie ou, dans le cas de façades exposées au vent et au ruissellement, garni avec un mastic.

13.3 CHOIX DES BLOCS

Le retaillage en place endommage la maçonnerie et conduit le plus souvent à une feuillure d'encastrement du dormant très irrégulière et trop importante.

Pour réaliser une ouverture, il convient d'utiliser de préférence des blocs tableaux pour le pourtour de l'ouverture ou de réaliser les coupes horizontales des blocs nécessaires à l'aide d'une scie sur table au préalable afin de respecter la hauteur de l'ouverture.



Des blocs tableaux permettant la réalisation des chaînages verticaux de part et d'autre des ouvertures sont disponibles pour des constructions en zone sismique.



13.4 RÉALISATION DES LINTEAUX

Pour la réalisation des linteaux placés au-dessus des ouvertures, on peut utiliser :

- des linteaux préfabriqués conformément à la norme NF EN 845-2 ;
- des blocs accessoires en U permettant de couler le linteau armé sur place (la section d'armature est définie par le bureau d'étude) ;
- des pré-linteaux associés à un coffrage supplémentaire pour le coulage sur place du linteau armé.

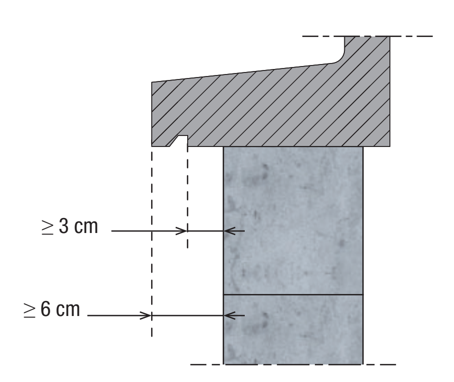
La pose doit se faire étayée. Les appuis de linteaux isolés sont au minimum de 20 cm. Les blocs accessoires en U doivent être maçonnés ou collés verticalement entre eux.



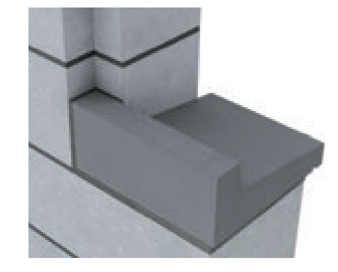
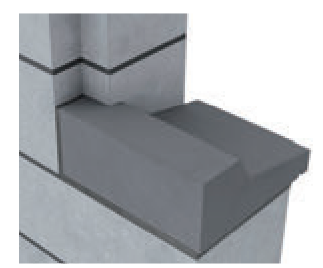
13.5 RÉALISATION DES APPUIS DE FENÊTRE

Les appuis de fenêtre et les appuis de baie sont réalisés de préférence au moyen d'appuis préfabriqués en béton posés sur un lit de mortier coffré. Les appuis de fenêtre préfabriqués en béton sont conformes à la norme NF P 98-052. Il convient de se référer pour la pose aux recommandations des fabricants.

Afin d'éviter les coulures et salissures pouvant résulter du ruissellement des eaux de pluie et la progression de l'eau en sous-face jusqu'au plan de contact appui-maçonnerie, le débord du larmier par rapport au nu brut du mur non encore enduit doit être supérieur ou égal à 3 cm.

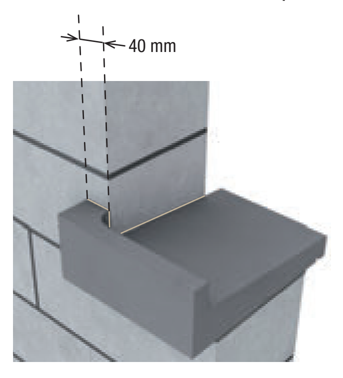


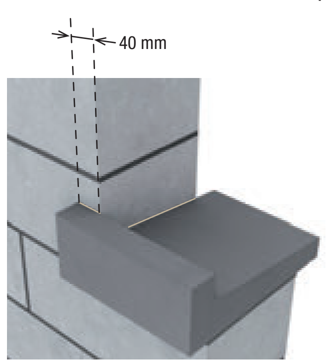
Pour les raccords avec la maçonnerie intérieure, la surface supérieure du rejingot doit régner sur toute la largeur de la baie, y compris dans la feuillure s'il en existe.

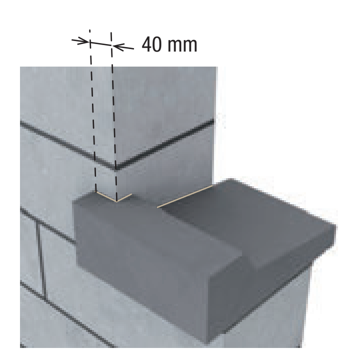




Rejingot avec feuillure

En l'absence de feuillure, dépasser d'au moins 4 cm le tableau de part et d'autre de la baie.





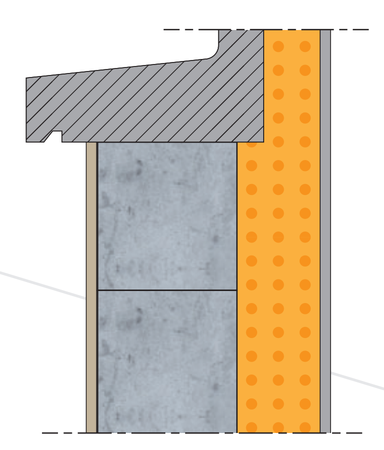


Rejingot sans feuillure

Les blocs doivent être découpés avec soin au niveau des appuis de fenêtre. Des blocs à feuillure peuvent être utilisés.

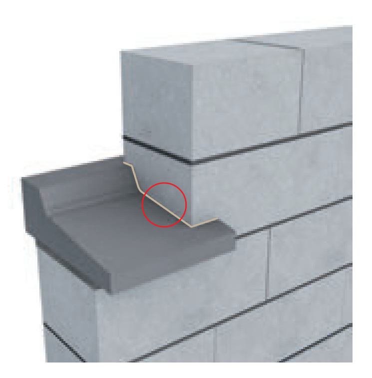


Dans tous les cas, y compris lorsque l'appui déborde côté intérieur, l'isolant file derrière celui-ci.

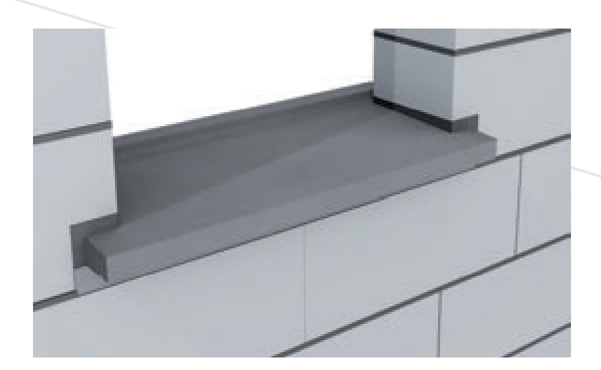


Pour les raccords avec la maçonnerie extérieure, après l'enduisage, en cas d'absence de rejingots latéraux, effectuer un joint au mastic entre l'enduit et la surface de l'appui.





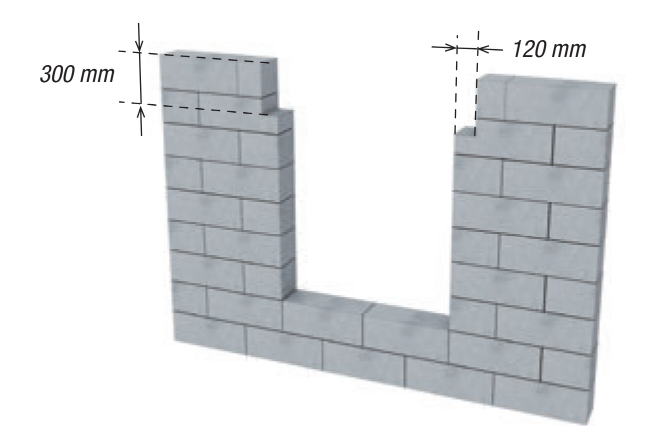
Pour contrer le phénomène de dilatation de l'appui de fenêtre et de la structure, qui entraînerait des micro-fissures source de dégradation ultérieure de l'appui et de l'enduit, il est conseillé de placer du polystyrène ou de la mousse d'une épaisseur de 5 mm aux extrémités de l'appui et de reboucher à l'aide de mortier bâtard les réservations en tableau.

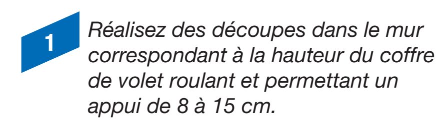


13.6 POSE DES COFFRES ET DEMI-COFFRES DE VOLET ROULANT

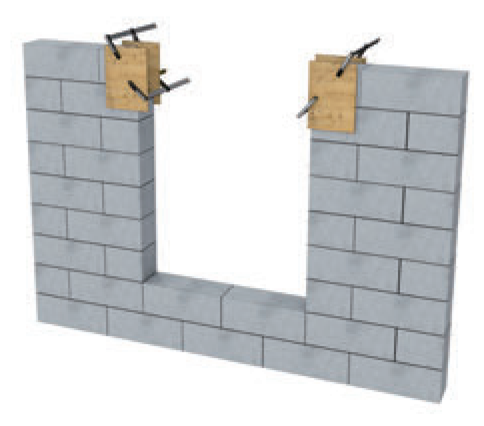
Il existe des coffres et des demi-coffres de volet roulant préfabriqués en béton. Ils peuvent permettre d'assurer une surface homogène avec les blocs adjacents.

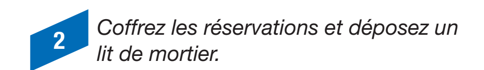
Les principaux points à respecter pour la pose des coffres de volet roulant sont :



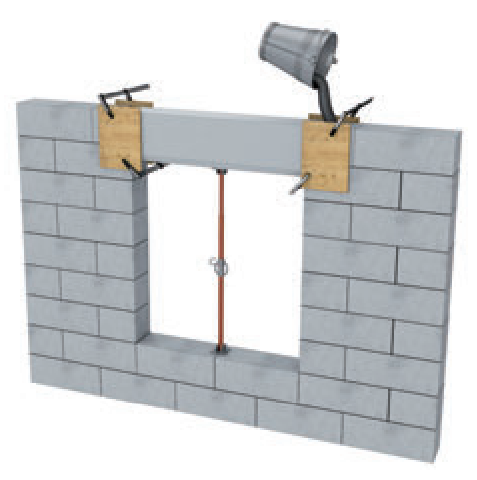


1 *Réalisez des découpes dans le mur correspondant à la hauteur du coffre de volet roulant et permettant un appui de 8 à 15 cm.*





2 *Coffrez les réservations et déposez un lit de mortier.*

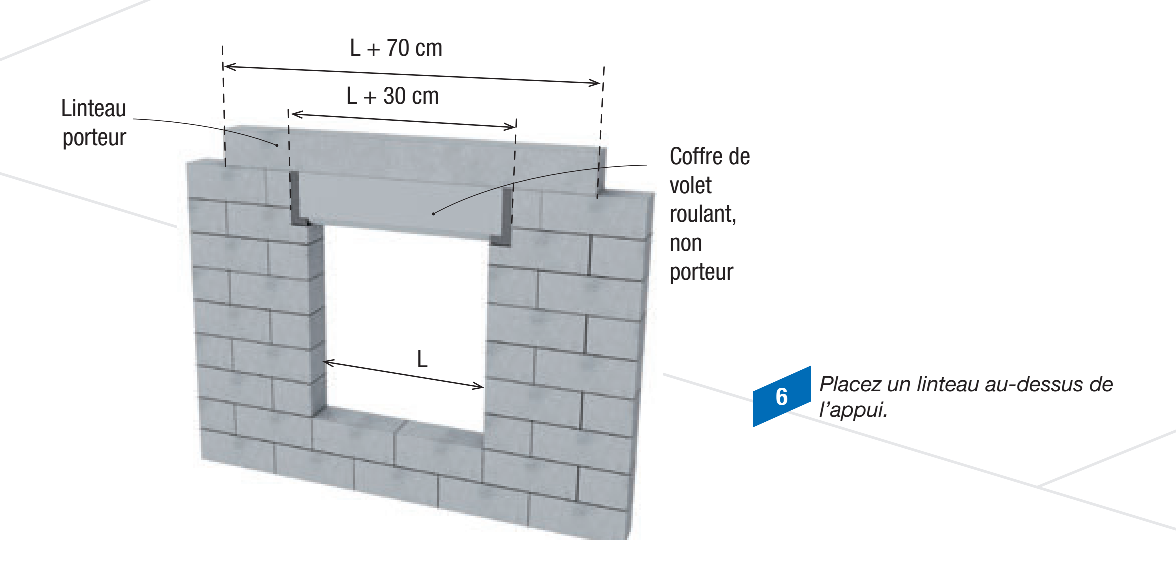


3 *Positionnez le coffre de volet roulant et étayez*

4 *Vérifiez les hauteurs, niveaux et alignements.*

5 *Scellez les côtés du coffre de volet roulant au mortier.*

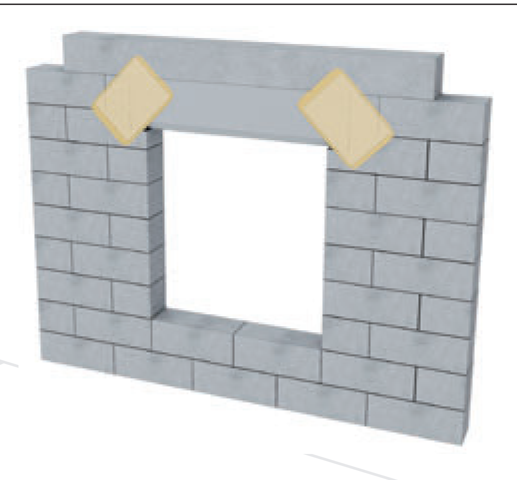
Pour l'étaiement, vous référer aux notices du fabricant.



6 *Placez un linteau au-dessus de l'appui.*



Les coffres de volet roulant sont des éléments « non porteurs » il est nécessaire de placer un linteau au-dessus, l'appui « efficace » des linteaux et pré linteaux les surmontant est à compter à partir des extrémités du volet roulant.





7 *Lorsque le coffre posé ne permet pas d'assurer une surface à enduire homogène.*

À l'application de l'enduit, renforcez à l'aide d'une trame entre 2 passes d'enduit conformément au NF DTU 26.1

13.7 RÉSERVATIONS ET SAIGNÉES

Les saignées et réservations ne doivent pas affecter la stabilité du mur. Il est recommandé par conséquent d'utiliser les alvéoles des blocs en béton. Les saignées ou réservations ne sont pas admises dans les linteaux, chaînages ou maçonnerie armée.

La réalisation des réservations doit s'effectuer au moins 12 heures après la pose de la maçonnerie de préférence dans des blocs entiers (et non dans les joints) et à plus de 30 cm des ouvertures.

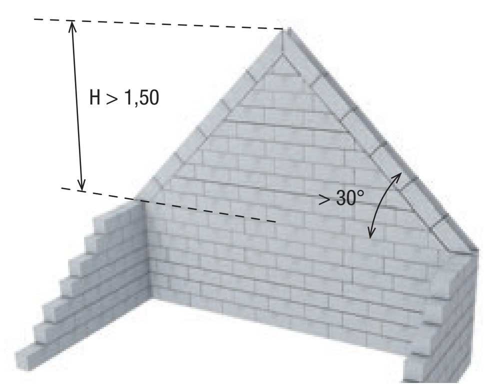


Ne pas utiliser d'outil à percussion.

Les saignées sont découpées à la rainureuse. Les scellements et rebouchages des saignées doivent être réalisés avec un mortier ou un matériau compatible avec les blocs.

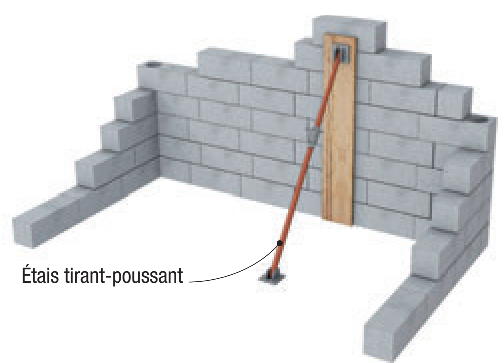
14. TOITURES ET TERRASSES

Lorsque la hauteur sous pointe de pignon est supérieure à 1,5 m (1,0 m en situation sismique), un chaînage de couronnement incliné doit être réalisé, en utilisant des blocs accessoires de chaînage en béton ou en béton coulé en place.

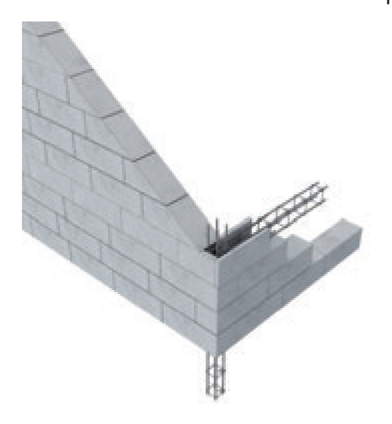


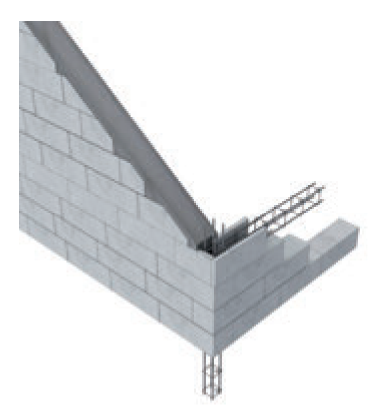
14.1. MONTAGE DES PIGNONS

Le montage des murs pignons nécessite d'assurer leur contreventement en cours de montage en attente de la pose de la charpente.

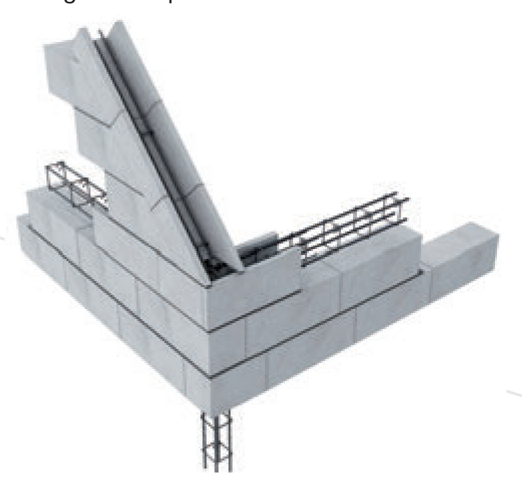


Après montage du mur, les blocs de rive sont découpés à la pente voulue soit au moyen d'une scie à disque ou à lame après montage de l'ensemble des rangs, soit par découpe des éléments avant leur montage en visant à limiter la section de dressement du rampant.





Le rampant est dressé au mortier ou au béton après avoir dépoussiéré les blocs. Les blocs accessoires en U sont posés pour réalisation du chaînage du rampant.

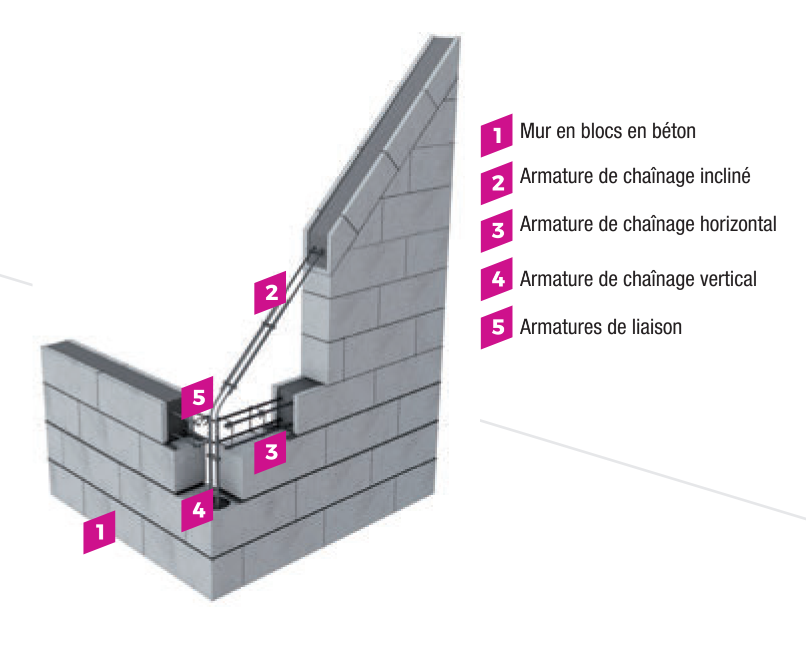


14.2. CHAÎNAGE DES PIGNONS

Leur hauteur minimale est de 10 cm, ils peuvent être réalisés à l'aide de blocs accessoires en U comme les chaînages horizontaux.

Les armatures sont les mêmes que celles des chaînages verticaux soit au moins 1,50 cm² pour des armatures en acier à haute adhérence et de limite d'élasticité égale à 500 MPa (soit 2 HA 10 par exemple).

Elles doivent être liaisonnées à celles des chaînages verticaux et horizontaux afin d'en assurer la continuité. Ceci nécessite de respecter les longueurs d'ancrage et de recouvrement d'au moins 50 fois le diamètre des aciers.

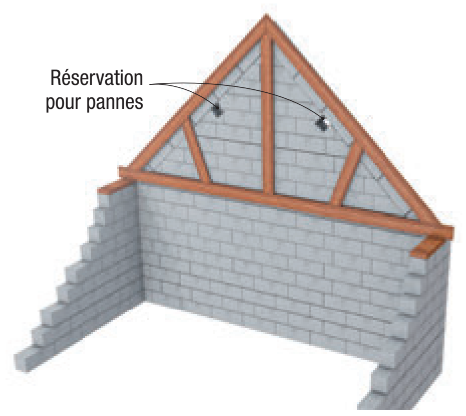




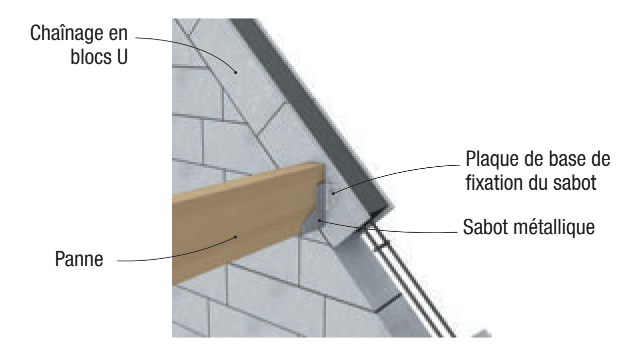
Le chaînage ne dispense pas de dispositifs temporaires de contreventement en attente de la pose de la charpente.

14.3. APPUIS DE LA CHARPENTE SUR LES MURS MAÇONNÉS

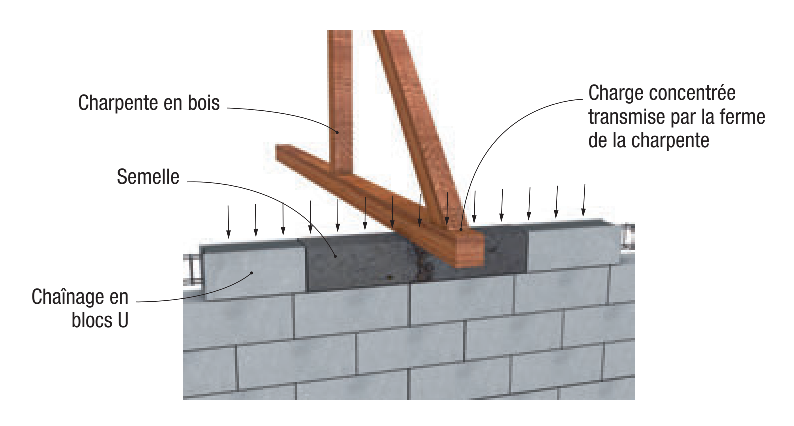
Lorsque les pannes de la charpente reposent sur le pignon, le chaînage incliné du rampant ne doit pas être interrompu.



Les appuis des pannes doivent être rendus glissants par interposition de platine métallique ou de contre-plaqué. Des sabots métalliques fixés par chevilles métalliques à expansion dans le béton du chaînage peuvent être utilisés par exemple.



Lorsque les fermes de la charpente s'appuient sur les murs extérieurs, une semelle de répartition des charges concentrées doit être prévue. Elle peut être intégrée au chaînage horizontal.



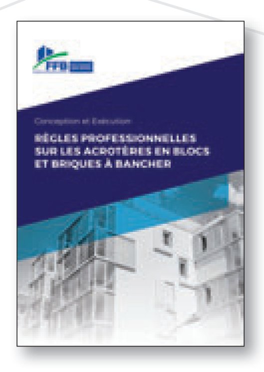
14.4. ACROTÈRES (BAS ET HAUTS)

L'acrotère est un ouvrage émergent constitué par un muret situé en bordure de la toiture, dans le prolongement des murs de façade. Il permet la réalisation du relevé d'étanchéité de la toiture et participe pour tout ou partie, à la protection contre les chutes. On distingue les acrotères bas, dont la hauteur au-dessus de la protection de l'étanchéité ne dépasse pas 300 mm et les acrotères hauts dont la hauteur au-dessus de la protection de l'étanchéité excède 300 mm.

≤ 300 mm

Chaînage renforcé

≤ 1,30 m



Les Règles professionnelles sur les acrotères en blocs et briques à bancher visent les acrotères bas et hauts en blocs de coffrage de granulats courants respectant les deux conditions suivantes :

- hauteur inférieure ou égale à 1,30 m (complexe isolant et étanchéité compris) ;
- hauteur comprise entre le dessus de la protection d'étanchéité des parois courantes et le dispositif écartant les eaux de ruissellement en tête de relevé inférieure ou égale à 1 m.

Elles visent également les acrotères non isolés, les acrotères isolés 2 faces ou 3 faces.

Elles n'autorisent pas l'utilisation de maçonnerie traditionnelle pour la réalisation des acrotères bas ou hauts.

15. ENDUITS ET FINITIONS

Les travaux d'enduits doivent être réalisés conformément au NF DTU 26.1 « Travaux d'enduits de mortiers ».

Une maçonnerie à enduire doit être constituée, en partie courante, de matériaux et d'éléments de maçonnerie homogènes, de même nature, en particulier pour leur cohésion ou résistance au cisaillement et leur porosité qui conditionnent la compatibilité mécanique des enduits.

En cas d'hétérogénéité locale (linteaux et coffres de volet roulant), le renforcement de l'enduit est nécessaire.

Les aspects de finition dépendent de la composition, des propriétés du mortier et des outils utilisés. Les principaux types de finitions sont : brut de projection, gratté, taloché, lissé, tyrolien.

L'emploi de colorants sur chantier doit systématiquement faire l'objet d'essais de convenance et leur dosage ne doit pas dépasser 3 % du poids du liant. Il ne garantit généralement pas une teinte uniforme de l'enduit fini. Dans tous les cas, le coefficient d'absorption du rayonnement solaire de l'enduit fini doit être limité à 0,7 pour limiter les contraintes thermiques pouvant entraîner la fissuration ou l'éclatement de l'enduit. En outre, les enduits de couleurs foncés, du fait de leur plus grande absorption du rayonnement solaire, augmentent les contraintes et variations thermiques et favorisent le nuançage ou la perception visuelle d'efflorescences blanches.

A titre indicatif :

COULEUR DE L'ENDUIT	COEFFICIENT D'ABSORPTION
blanc, beige	0,2 à 0,3
ocre jaune ou rouge, jaune, orange, brun clair	0,3 à 0,5
rouge, vert ou bleu clair, gris	0,5 à 0,7
brun, vert ou bleu sombre	0,7 à 0,9
bleu foncé, brun sombre, noir	0,9 à 1

Les enduits ne doivent être commencés que sur des maçonneries terminées depuis un délai minimal d'un mois et avant la pose des plaques de plâtre en intérieur.

Les enduits minéraux peuvent être exécutés lorsque la température est comprise entre :

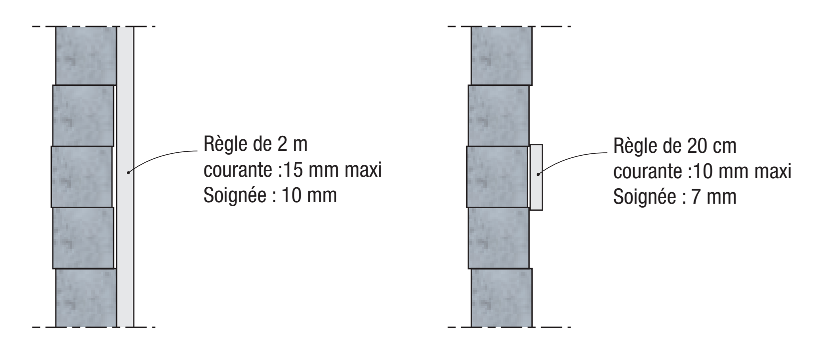
- + 5°C et + 30°C pour les mortiers contenant un liant hydraulique,
- + 8°C et + 30°C pour les mortiers à base de chaux et les enduits colorés de finition décorative (NF DTU 26.1).

En période chaude, il est conseillé d'appliquer l'enduit sur les façades à l'ombre, en tournant avec le soleil.

En cas de température élevée, il faut protéger l'enduit dès la fin de la mise en œuvre pour éviter une dessiccation rapide.

Le type d'enduit à mettre en œuvre dépend du type de blocs (granulats courants ou légers) et de la planéité du mur.

On distingue les maçonneries soignées des maçonneries courantes par leurs tolérances de planéité mesurée à la règle de 2 m d'une part et à celle de 20 cm d'autre part.



Les enduits assurant directement l'imperméabilisation doivent avoir un coefficient d'absorption d'eau par capillarité réduit W1, ou faible W2 pour les surfaces très exposées à la pluie.

15.1 ENDUITS PERFORMANCIELS MONOCOUCHES OU MULTICOUCHES

Les types d'enduits sont définis par la norme NF EN 998-1 et par le NF DTU 26.1.

Pour les blocs de granulats courants, les types d'enduits utilisables et les épaisseurs à respecter sont les suivants :

	ENDUITS MONOCOUCHES		ENDUITS MULTICOUCHES	
Planéité du support	courant	soigné	courant	soigné
Type d'enduit	**OC1- OC2-OC3**		**CS I à CS IV** (courant GP ou de parement CR)	
Epaisseur de l'enduit	15 à 18 mm	12 à 15 mm	20 à 25 mm	
Epaisseur minimale au point le plus saillant du support	10 mm		15 mm	
Epaisseur maximum localisée	25 mm		30 mm	

Pour les blocs de granulats légers, les types d'enduits utilisables et les épaisseurs à respecter sont les suivants :

	ENDUITS MONOCOUCHES		ENDUITS MULTICOUCHES	
Planéité du support	courant	soigné	courant	soigné
Type d'enduit	**OC1- OC2**		**CS I à CS III** (courant GP ou de parement CR)	
Epaisseur de l'enduit	15 à 18 mm	12 à 15 mm	20 à 25 mm	
Epaisseur minimale au point le plus saillant du support	10 mm		15 mm	
Epaisseur maximum localisée	25 mm		30 mm	

Le NF DTU 26.1 donne pour chacune des passes des enduits monocouches et des couches des enduits multicouches leurs épaisseurs, les liants utilisables et leurs dosages selon que l'application est manuelle ou mécanique.

Sur maçonnerie soignée et en finition grattée, les enduits monocouches peuvent être réalisés en une seule passe.

Pour enduits monocouches :

- le temps d'attente entre la première et la deuxième passe ne doit pas être inférieur au délai de raffermissement de la première passe : pour une maçonnerie courante, il ne sera pas inférieur à 12 heures ;
- les enduits présentant une finition autre que grattée se réalisent en 2 passes espacées de 12 à 72 h, à l'exception de la finition brut et brut écrasé qui peut être réalisée dès raffermissement de la 1ère passe.

Pour enduits monocouches :

- le corps d'enduit doit être réalisé au moins 48 heures après l'application du gobetis, obligatoire en application manuelle ;
- la couche de finition doit être réalisée entre 4 et 7 jours après l'application du corps d'enduit.

15.2 ENDUITS DE RECETTE

Les enduits réalisés en plusieurs couches avec des mortiers de recette fabriqués sur chantier doivent respecter la règle de la dégressivité du dosage en liant de la première à la dernière couche et de la granulométrie en fonction de la finition :

- le gobetis : nécessaire à l'accroche du corps d'enduit, il est obligatoire en application manuelle. Il n'est pas nécessaire en application mécanique sauf si le support est composé de matériaux hétérogènes ;
- le corps d'enduit : il doit être réalisé au moins 48 heures après l'application du gobetis. En cas de temps frais et humide, ce délai peut être de 7 jours ou plus dans le cas d'enduit à la chaux ;
- la finition : essentiellement décorative, la couche de finition est réalisée entre 4 et 7 jours après l'application du corps d'enduit.

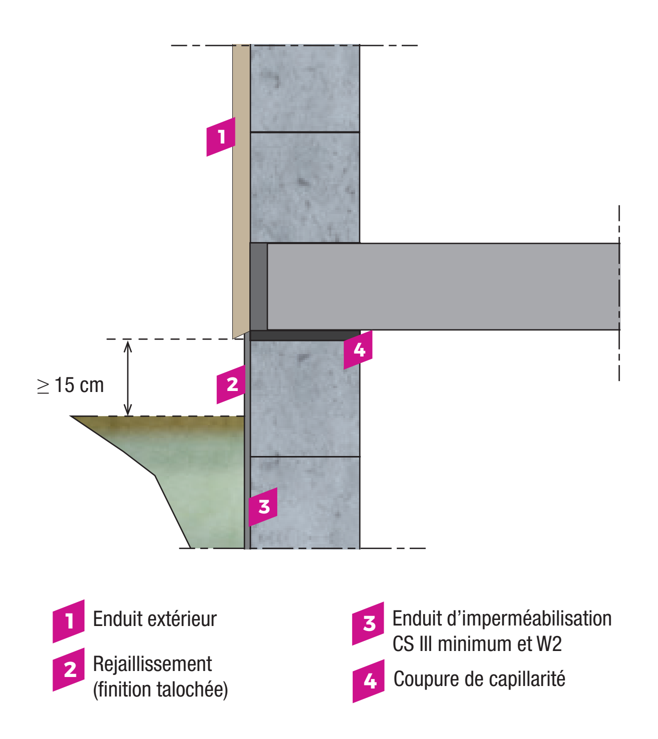
Le NF DTU 26.1 donne pour chacune des couches leurs épaisseurs, les liants utilisables et leurs dosages selon que l'application est manuelle ou mécanique.

15.3 TRAITEMENT DES POINTS SINGULIERS

Les dispositions suivantes doivent être prises pour le traitement des points singuliers.

Rejaillissement et soubassement

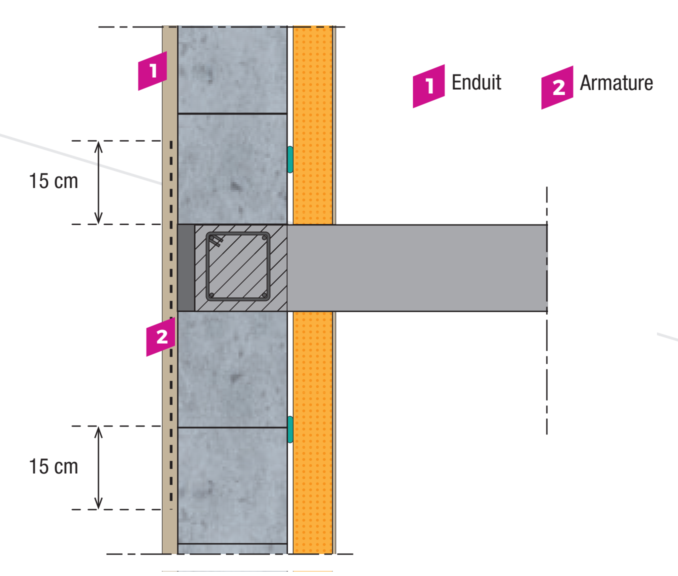
Lorsque le soubassement est enduit, il est conseillé d'utiliser pour celui-ci un enduit d'imperméabilisation spécialement destiné à cet usage de classification CS III minimum et W2.



Pour la partie de rejaillissement, les 15 cm minimum au-dessus du sol fini remontant jusqu'à la coupure de capillarité, il est préférable de faire une finition talochée fin pour en faciliter le nettoyage.

Jonction des planchers

Pour les maçonneries enduites sans désolidarisation, l'enduit doit être renforcé par des armatures, métalliques ou en fibres de verre, débordant de 15 cm au-dessus des planchers et de 15 cm au-dessous du premier joint de la maçonnerie sous-jacente.



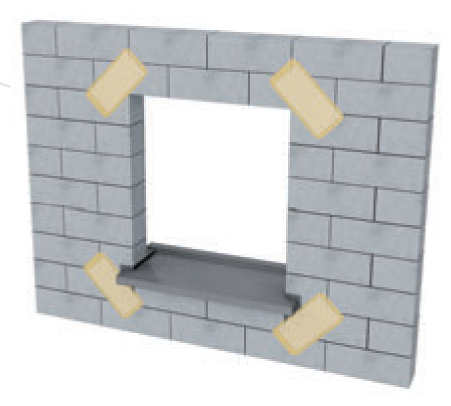
Cette disposition n'est impérative que sur les deux derniers niveaux (y compris le plancher de vide sanitaire ou de sous-sol lorsque l'enduit est filant) dans le cas où un habillage des abouts de planchers (planelle) est prévu.

NOTE : Le renforcement de l'enduit pour le plancher de vide sanitaire ou de sous-sol lorsque l'enduit est filant, ne concerne que les constructions R+0 et R+1 sur vide sanitaire ou sur sous-sol.

Les armatures ou treillis ont pour vocation de minimiser le risque de fissures à l'endroit où les contraintes du support sont maximales. Leurs caractéristiques et leur incorporation par marouflage dans la première couche (ou passe pour l'application d'un enduit monocouche) d'enduit doivent être conformes au NF DTU 26.1.

Ouvertures

L'enduit est plus fortement sollicité aux angles des ouvertures, aux extrémités des linteaux et appuis de fenêtres ou de baies. La pose de trames de renfort permet de limiter les risques de fissuration.



Leurs caractéristiques et leur incorporation par marouflage dans la première couche (ou passe pour l'application d'un enduit monocouche) d'enduit doivent être conformes au NF DTU 26.1.

16. SÉCURITÉ AU TRAVAIL

La sécurité du personnel est une préoccupation majeure de l'industrie du béton.

Les points essentiels à respecter pour la construction des bâtiments en blocs en béton sont :

- Portez les EPI adaptés à votre activité.
- Interdisez l'accès du chantier aux personnes non autorisées.
- Choisissez des moyens mécaniques de transport et de manutention adaptés au chantier pour limiter la pénibilité.
- Assurez-vous de la planéité des zones de stockage et de travail pour éviter les chutes.
- Remblayez toute excavation dès que possible notamment en périphérie du bâtiment.
- Rangez le matériel que vous n'utilisez pas.
- Assurez-vous que les objets en hauteur ou empilés ne risquent pas de tomber.
- Respectez les gestes et postures et utilisez le matériel permettant de réduire la pénibilité.
- Utilisez des échafaudages adaptés à la bonne hauteur de travail et proscrivez l'emploi de simples tréteaux.
- Utilisez les protections collectives pour prévenir les risques de chutes.
- Positionnez les blocs au plus près de la zone de pose pour limiter les manutentions et les déplacements.
- Formez le personnel à l'utilisation des appareils de découpe en toute sécurité.
- Assurez le contreventement des murs pignons au moyen d'un étais tirant-poussant appuyé sur un bastaing vertical.
- Attachez toutes les têtes d'étais.
- Assurez-vous de la stabilité de l'ouvrage avant de retirer tout étaiement.
- Protégez les aciers en attente.

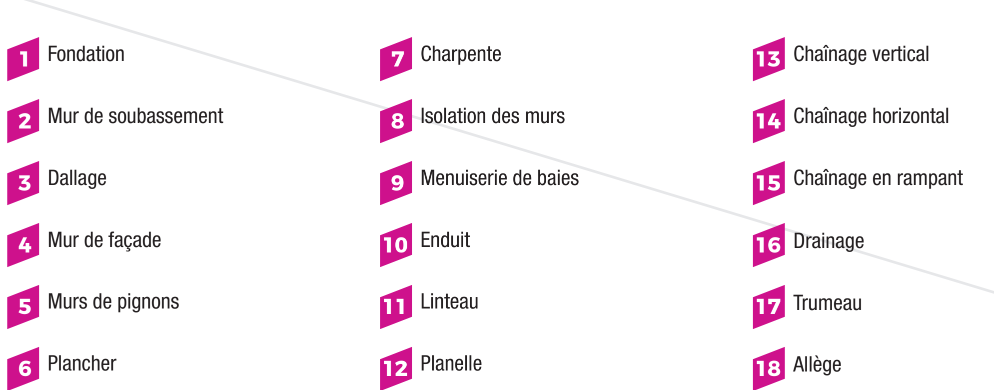
Pour contribuer à la sécurité du personnel :

- Les trous de préhension, les alvéoles débouchantes et les abouts permettent une manutention aisée des blocs.
- Les blocs accessoires limitent les risques lors de coupes sur chantier.
- Les blocs de chaînage évitent l'emploi de serre-joints et limitent les risques liés à la mise en place des coffrages et lors du coulage du béton.
- Les blocs à coller réduisent la pénibilité.

Pour tout complément, il convient de se référer à la réglementation en vigueur, aux fiches de l'OPPBTP et aux publications de la FIB et du CERIB.

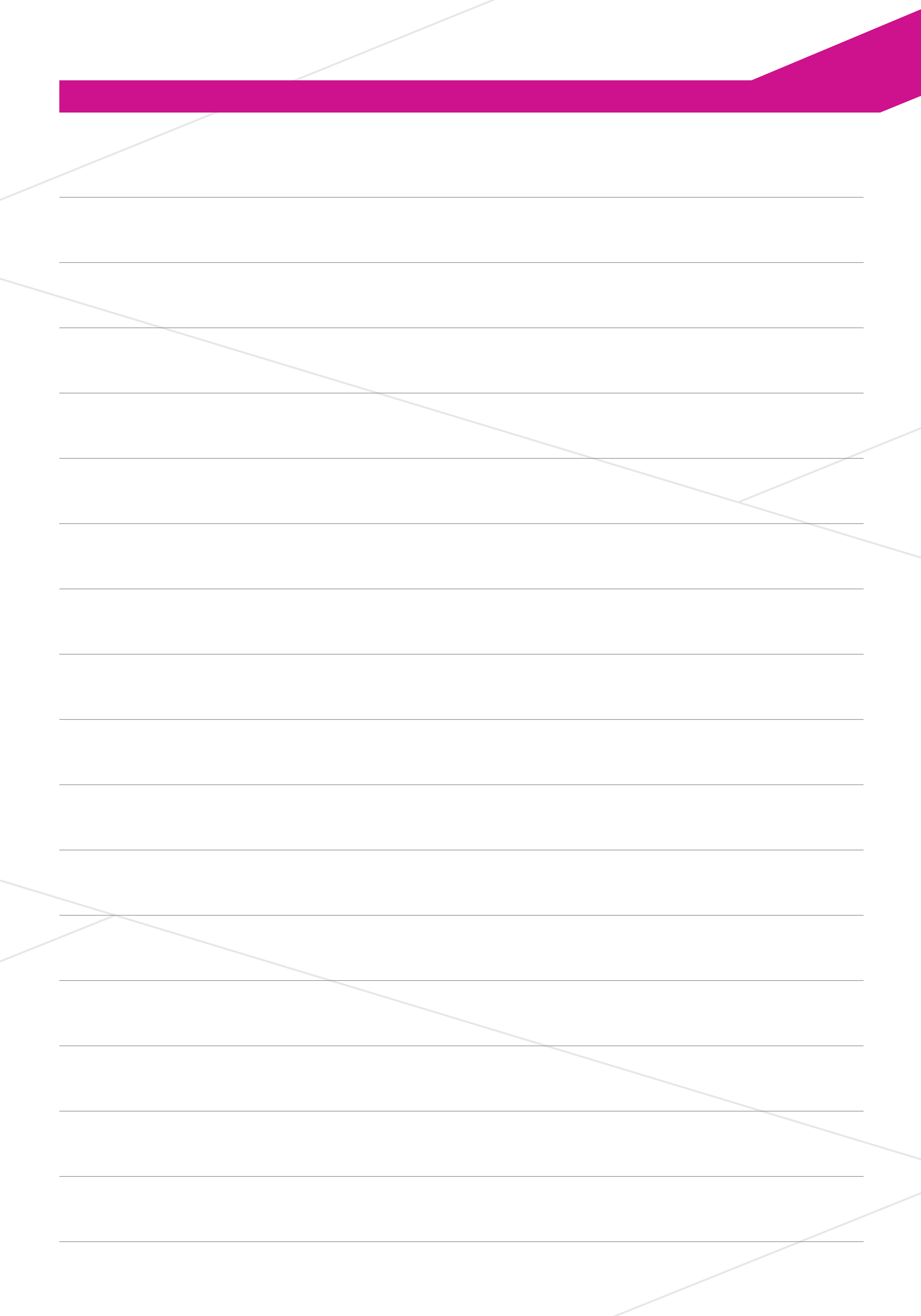
17. GLOSSAIRE

Sur le schéma suivant, vous trouverez quelques termes employés couramment dans le bâtiment.



1. Fondation
2. Mur de soubassement
3. Dallage
4. Mur de façade
5. Murs de pignons
6. Plancher
7. Charpente
8. Isolation des murs
9. Menuiserie de baies
10. Enduit
11. Linteau
12. Planelle
13. Chaînage vertical
14. Chaînage horizontal
15. Chaînage en rampant
16. Drainage
17. Trumeau
18. Allège

NOTES





SMART SYSTÈMES EN BÉTON est le nouveau programme de valorisation de l'industrie des produits préfabriqués en béton et de l'intelligence embarquée dans chacun de ses systèmes. Cette intelligence est le fruit d'une expérience passionnée, engagée et collective, qui s'enrichit de chaque nouvel enjeu émergeant pour les professionnels de la construction.

Les SMART SYSTÈMES EN BÉTON, c'est une industrie humaine et responsable, un matériau intelligent au cœur de la vie et au service de tous, des systèmes intelligents pour vous, qui construisez le futur de nos territoires et cadres de vie.

www.smart-systemes-beton.fr